



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**  
**POSGRADO EN GEOGRAFÍA**

**PLANEACIÓN PARTICIPATIVA PARA EL APROVECHAMIENTO  
SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES DEL  
MUNICIPIO DE ÁLAMOS, SONORA, MÉXICO**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
DOCTOR EN GEOGRAFÍA

**P R E S E N T A**

ADÁN GUILLERMO RAMÍREZ GARCÍA



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Para la realización del presente trabajo se contó con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) a través del programa de becas para estudios de Posgrado.

# AGRADECIMIENTOS

Dejo constancia de mi profundo agradecimiento a todos los siguientes que hicieron posible el término de la presente investigación.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por darme la oportunidad para alcanzar mi más importante meta profesional.

A la Universidad Autónoma Chapingo, mi alma mater y la que desde hace más de diez años me concedió el honor de poder dedicarle todo mi esfuerzo profesional.

A la Dra. Martha Concepción Cervantes Ramírez (in memoriam), destacada catedrática e investigadora de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, excelente persona de una calidad humana y profesional incuestionable, por dirigir el trabajo de investigación, la confianza depositada en mi trabajo y sobre todo por brindarme su amistad.

A la Dra. Lilia Susana Padilla y Sotelo, destacada investigadora y catedrática del Instituto de Geografía de la UNAM, por sus acertados y pertinentes aportes para mejorar el trabajo.

A la Dra. María del Carmen Juárez Gutiérrez, distinguida investigadora y catedrática del Instituto de Geografía de la UNAM, por sus atinados aportes, comentarios y sugerencias, los cuales enriquecieron el contenido del trabajo de investigación.

A la Dra. Guadalupe Rebeca Granados Ramírez, distinguida investigadora y catedrática del Instituto de Geografía de la UNAM, por sus comentarios y sugerencias para mejorar el trabajo de tesis.

Al Dr. Artemio Cruz León, reconocido catedrático de la Universidad Autónoma Chapingo, por sus aportes y comentarios que contribuyeron para tener un mejor trabajo.

Al Dr. Cesar Adrián Ramírez Miranda, reconocido catedrático de la Universidad Autónoma Chapingo, por sus aportes y comentarios hacia el presente.

A la MC. Margarita Angélica Franco, por su incondicional y siempre generoso apoyo y acompañamiento académico durante toda mi estancia en la UNAM.

Al MC. Alejandro Ismael Monterroso Rivas, por ser el responsable de acercarme al maravilloso mundo de la Geografía en la UNAM, pero sobre todo por concederme el honor de ser su amigo.

A las comunidades y gente del campo que son un ejemplo de trabajo y compromiso, quienes además de su hospitalidad y aportes al presente trabajo, compartieron conmigo sin ninguna restricción sus invaluable conocimientos.

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo a

**IRMA CECILIA**

    Mi amada compañera, cómplice y luz de mi vida.

**GUILLERMO ALONSO**

    Mi hijo, inspiración para día a día seguir superándome.

**MARY**

    Mi abuela, amiga y consejera en la vida.

**ENA Y GUILLERMO**

    Mis padres, quienes me dieron la vida.

**AMAURY, IVÁN NOÉ, MARCO ANTONIO, ENA DELIA, ALEJANDRO, ANAHÍ Y DIANA**

    Mis hermanos, a los que tengo mucho que agradecer y muchos motivos para estar orgulloso de cada uno de ellos.

**MIS TÍAS, TÍOS, PRIMAS Y PRIMOS**

**PASTOR SÁNCHEZ GARCÍA**

    Maestro y amigo.

# Contenido

INDICE DE CUADROS

INDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

## **CAPITULO 1. INTRODUCCION**

1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.4. HIPOTESIS	4

## **CAPITULO 2. MARCO TEORICO-METODOLOGICO**

2.1. MARCO CONCEPTUAL	6
2.1.1. EL PARADIGMA DEL DESARROLLO SUSTENTABLE	6
2.1.2. GEOGRAFIA Y MEDIO AMBIENTE	11
2.1.3. PLANEACIÓN PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES	13
2.1.4. ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO	15
2.1.5. GESTIÓN DEL DESARROLLO TERRITORIAL SUSTENTABLE	20
2.1.6. PROCESOS PARTICIPATIVOS EN LA GESTIÓN DEL DESARROLLO SUSTENTABLE	22
2.1.7. EVALUACIÓN RURAL PARTICIPATIVA	26
2.1.8. CONFLICTOS AMBIENTALES	33
2.1.9. PRINCIPIOS PARA DISEÑAR UN MODELO DE DESARROLLO COMUNITARIO SUSTENTABLE	38
2.2. MARCO METODOLÓGICO	40
2.2.1. LA EVALUACIÓN RURAL PARTICIPATIVA	41
2.2.2. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO	45
2.2.3. INTEGRACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ERP Y DEL OET	48

## **CAPITULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO**

3.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	50
3.2. EL MEDIO FÍSICO	52
3.2.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	52
3.2.2. FISIOGRAFIA	53
3.2.3. CLIMA	55
3.2.4. GEOLOGIA	62
3.2.5. HIDROLOGIA	64
3.2.6. EDAFOLOGIA	66
3.2.7. USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN	69
3.3. EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	75
3.3.1. POBLACIÓN	75
3.3.2. INDICE DE MARGINACIÓN	76
3.3.3. SERVICIOS BÁSICOS E INFRAESTRUCTURA	77
3.3.4. ACTIVIDADES ECONÓMICAS	80

## **CAPITULO 4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

4.1. MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO	89
4.1.1. UNIDADES DE GESTION TERRITORIAL	89
4.1.2. POLÍTICAS AMBIENTALES	91
4.1.3. USOS DEL SUELO	94
4.1.4. CRITERIOS DE USO	99
4.1.5. PRINCIPALES CONFLICTOS AMBIENTALES	100
4.2. EVALUACIÓN RURAL PARTICIPATIVA	104
4.2.1. TALLERES DE EVALUACIÓN RURAL PARTICIPATIVA (TERP)	104

<b>CAPITULO 5. PROPUESTA</b>	
5.1. MODELO DE GESTIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE	116
5.1.1. ELEMENTOS DE VISIÓN	118
5.1.2. ELEMENTOS ESTRATÉGICOS Y TACTICOS	118
5.1.3. ELEMENTOS DE ORGANIZACIÓN	119
5.1.4. ELEMENTOS DE EJECUCIÓN	120
5.2. PROYECTOS DETONADORES	125
5.3. ELEMENTOS DE EVALUACIÓN	126
<b>CAPITULO 6. CONSIDERACIONES FINALES</b>	
6.1. GESTIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES	130
6.2. CONCLUSIONES	139

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

# Índice de Cuadros

## **CAPÍTULO 2**

Cuadro 1. Carta descriptiva de los talleres participativos.....	43
Cuadro 2. Toma de decisiones entre recomendaciones técnicas y demandas de la población .....	49

## **CAPÍTULO 3**

Cuadro 3. Superficie de las provincias fisiográficas.....	54
Cuadro 4. Climas actuales en el municipio de Álamos .....	60
Cuadro 5. Tipos de rocas existentes en el municipio de Álamos .....	62
Cuadro 6. Principales corrientes de agua perennes.....	64
Cuadro 7. Unidades y subunidades de suelos .....	66
Cuadro 8. Tipos de suelos tomando en cuenta diferentes características.....	67
Cuadro 9. Superficie ocupada por comunidades vegetales.....	73
Cuadro 10. Población .....	75
Cuadro 11. Indicadores demográficos.....	75
Cuadro 12. Número de localidades por tamaño y población.....	75
Cuadro 13. Índice de marginación.....	76
Cuadro 14. Número y porcentaje de localidades por nivel de marginación .....	77
Cuadro 15. Índice del desarrollo humano.....	77
Cuadro 16. Características generales de las viviendas.....	78
Cuadro 17. Infraestructura educativa.....	78
Cuadro 18. Conceptos y descripción utilizados en ganado bovino, de acuerdo a su edad y equivalencias en unidad animal.....	81
Cuadro 19. Conversión a unidades animales.....	82
Cuadro 20. Producción anual.....	84
Cuadro 21. Población económicamente activa e inactiva.....	86
Cuadro 22. Población económicamente activa por sector.....	86
Cuadro 23. Niveles de ingreso de la población ocupada.....	86
Cuadro 24. Situación en el trabajo de la población ocupada.....	87
Cuadro 25. Unidades económicas por sector de actividad.....	87
Cuadro 26. Personal ocupado por sector de actividad.....	87
Cuadro 27. Valor agregado bruto por sector de actividad.....	88

## **CAPÍTULO 4**

Cuadro 28. Características por UGT .....	93
Cuadro 29. Políticas ambientales por UGT .....	95
Cuadro 30. Talleres participativos realizados.....	105
Cuadro 31. Actores participantes en los talleres del proceso participativo.....	108
Cuadro 32. Temas, Objetivos y dinámicas utilizadas en los talleres.....	110
Cuadro 33. Actividades productivas, problemática y riquezas naturales.....	111
Cuadro 34. Problemática socioeconómica y propuesta de ordenamiento.....	112
Cuadro 35. Actividades de la ganadería.....	113
Cuadro 36. Problemática de las actividades propias de la ganadería y propuesta de ordenamiento.....	113
Cuadro 37. Árboles maderables aprovechados, problemática forestal y alternativas.....	114

## **CAPÍTULO 5**

Cuadro 38. Indicadores propuestos para el seguimiento y evaluación de las alternativas propuestas .....	127
Cuadro 39. Indicadores propuestos para el seguimiento y evaluación de las alternativas propuestas .....	128



# Índice de Figuras

## **CAPÍTULO 2**

Figura 1. Ruta metodologica.....	40
Figura 2. Estrategias metodológicas en la evaluación rural participativa .....	41
Figura 3. Etapas desarrolladas en cada uno de los talleres participativos.....	42
Figura 4. Proceso para la ERP.....	44
Figura 5. Metodología seguida para la elaboración del OET. ....	45

## **CAPÍTULO 3**

Figura 6. Localización del Municipio de Álamos, Sonora, México.....	52
Figura 7. Clima. ....	61
Figura 8. Geología.....	63
Figura 9. Hidrología. ....	65
Figura 10. Edafología. ....	68
Figura 11. Uso de suelo y vegetación. ....	74
Figura 12. Pirámides de edades.....	76

## **CAPÍTULO 4**

Figura 13. Unidades de gestión territorial.....	90
Figura 14. Política ambiental asignada por unidad de gestión territorial.....	92
Figura 15. Modelo de ordenamiento y usos del suelo.....	98
Figura 16. Secuencia seguida en los talleres participativos.....	107
Figura 17. Mapa participativo del ordenamiento ecológico territorial. ....	115

## **CAPÍTULO 5**

Figura 18. Propuesta del modelo de gestión para el desarrollo sustentable.....	116
Figura 19. Elementos de Visión.....	118
Figura 20. Unidades de gestión territorial (UGT).....	119
Figura 21. Elementos de organización del H. Ayuntamiento de Álamos.....	120
Figura 22. Modelo a ser aplicado en el desarrollo local, bajo un enfoque sustentable. ....	124

## **CAPÍTULO 6**

Figura 23. La realidad social en seis planos. ....	130
Figura 24. Niveles o escalas de análisis. ....	132

## **R e s u m e n**

La propuesta se fundamenta en el modelo comunitario de desarrollo sustentable, la evaluación rural participativa y el ordenamiento ecológico territorial. En el marco de los postulados conceptuales y metodológicos del desarrollo sustentable y la planificación territorial se formuló una propuesta donde se vincula el manejo de los recursos naturales, las actividades productivas, las características socioculturales, las recomendaciones técnicas y las necesidades sentidas de la población. El objetivo fue proponer un modelo de planeación de desarrollo local validado en campo que propicie el uso adecuado de los recursos naturales para beneficio de la comunidad. Se elaboró un sistema de información geográfica, se organizaron talleres participativos y recorridos de campo, así como entrevistas semiestructuradas. La propuesta de ordenamiento la conforman: unidades de gestión territorial; política ambiental general y específica; usos del suelo propuestos, alternativos, condicionados, e incompatibles y los lineamientos de uso. Se obtuvieron 51 unidades de gestión territorial, en los talleres participativos se priorizaron los siguientes problemas: desempleo; escasez en la disponibilidad del agua; baja rentabilidad de la actividad ganadera y poca diversificación en el aprovechamiento forestal. A partir de las políticas ambientales y la problemática detectada se definieron cuatro proyectos detonadores: turismo alternativo, captación de agua de lluvia, ganadería doble propósito y sistemas agroforestales. Finalmente se presenta el modelo comunitario de desarrollo sustentable.

**Palabras clave:** Álamos Sonora, evaluación rural participativa, ordenamiento ecológico territorial, planeación participativa, sistemas de información geográfica.

## **A b s t r a c t**

The proposal is based on the community model for sustainable development, participatory rural appraisal and environmental management planning. As part of the conceptual and methodological principles of sustainable development and territorial planning a proposal was made which links the management of natural resources, productive activities, sociocultural characteristics, technical recommendations and the felt needs of the population. The objective was to propose a model for local development planning validated in field that encourages appropriate use of resources for the benefit of the community. Developed a GIS, and participatory workshops were organized field trips and structured interviews. The proposed order the forms: territorial management units, general and specific environmental policy, land use proposed, alternative, conditional, and incompatible and guidelines for use. We obtained 51 units of territorial management in the participatory workshops were prioritized the following problems: unemployment, shortages in water availability, low profitability of livestock and lack of diversification in forestry. From environmental policies and the problems detected detonators identified four projects: alternative tourism, rainwater catchment, dual-purpose livestock and agroforestry systems. Finally we have the community model for sustainable development.

**Key words:** Alamos, Sonora, participative rural appraisal, land-use planning, participative planning, geographic information systems.

## CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Los dos instrumentos fundamentales del ordenamiento territorial en México son los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) competencia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y los Programas Estatales de Ordenamiento del Territorio (PEOT) coordinados por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). Hecho que se traduce en que no existe un sistema único y comprensivo que considere conjuntamente las dimensiones económica, social y ambiental; ausencia de una estrategia integral de la gestión de los recursos naturales; dispersión y sectorización de la normatividad ambiental e incompatibilidad entre las legislaciones federal, estatal y local, los cuales son fundamentales en el desarrollo sustentable (Palacio *et. al.*, 2004). Además, tanto el POET como el PEOT, mantenían un énfasis sectorial, territorialmente focalizado, característica similar a las llamadas políticas regionales, producto de la descoordinación interinstitucional a pesar de que se pueden considerar complementarios para el logro de sus objetivos. Sin embargo, no deja de llamar la atención las diferencias, yuxtaposiciones y ambigüedades normativas y procesuales que presentan. También se debe agregar que desde el punto de vista de la estrategia, ambos utilizan fundamentalmente las de tipo “pasivas”. En lo que se refiere a la articulación secto-territorial, ésta es de tipo “operativa” y mantiene la separación entre las políticas sectoriales y las de ordenación del territorio, sin esquemas efectivos de coordinación (Wong, 2010). Ante esta situación, tanto la SEMARNAT (2006) como la SEDESOL (2001), deciden unir esfuerzos y conformar un instrumento único de planeación territorial, cumpliendo con ello tanto los objetivos de carácter ecológico y territorial de ambas instituciones. Este esquema se materializó de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en la modalidad local con aplicación municipal expresado en los términos de referencia para la elaboración de los Programas Municipales de Ordenamiento Ecológico y Territorial (PMOET) (INE *et al.*, 2005).

## 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La problemática que se vive en el municipio de Álamos, se caracteriza por ser compleja y heterogénea. Compleja porque es el resultado de impactos causados por diferentes actividades económicas a lo largo de su historia y heterogénea porque la manifestación de ellos ha sido variada en su territorio. El municipio presenta fenómenos de deforestación, erosión, sobrepastoreo, pérdida de biodiversidad y alteraciones del clima, originados principalmente por actividades como la ganadería extensiva, la explotación forestal, la agricultura de temporal y la minería. Otros problemas que se presentan son la escasez y disponibilidad de agua y la práctica de actividades ilícitas. Acompañando los aspectos ambientales se encuentran los socioeconómicos que se traducen en la falta de empleo, marginación y pobreza así como la dificultad para el acceso en las partes altas del municipio. En cuanto al aspecto teórico metodológico, a parte de la ineludible inclusión de la dimensión ambiental en los temas de desarrollo, el paradigma de la sustentabilidad también ha puesto de manifiesto algunas de las debilidades de la planeación tradicional, en particular su falta de operatividad y su desfase temporal frente a una realidad dinámicamente cambiante (Montes, 2001).

Por su parte Wong, (2010) precisa que es necesario contar con una estructura altamente flexible: 1) en lo territorial, para definir los límites regionales más indicados, ya que los problemas ambientales no respetan fronteras político administrativas; y 2) en lo funcional, para adaptarse a la complejidad y volatilidad de los procesos ecológicos, económicos y sociales. Asimismo, pasar de ser un factor pasivo a uno activo y dinámico.

Dado que en la nueva visión el desarrollo sustentable de una región implica una creciente conciencia ecológica y de responsabilidad colectiva de respeto al medio ambiente (Boisier, 1992), el ordenamiento ecológico del territorio puede jugar un papel estratégico.

Sin embargo, cabe señalar que éste solo privilegia el punto de vista de la naturaleza, sus recursos y su estado actual, con el fin de protegerlos contra el deterioro, conservarlos y restaurarlos, pero no profundiza suficientemente en el análisis de las causas sociales y económicas por las cuales aquéllos se encuentran en una situación de sobreexplotación y en un proceso acelerado de destrucción. Independientemente de la posibilidad de ordenar, balancear o armonizar las potencialidades del territorio junto con las actividades y procesos de uso del suelo, historia y condición actual, en distintas escalas geográficas y bajo los diferentes marcos jurídicos administrativos ya sean municipales o estatales.

En este sentido, los ejes del presente trabajo son las siguientes preguntas de investigación: 1) ¿Cuáles son las principales limitantes de los programas de ordenamiento ecológico del territorio?; 2) ¿Cuáles son los principales problemas que enfrentan los métodos participativos?; 3) ¿Es posible conjugar un estudio técnico (POET) con la participación social (ERP), sin que se vea como un agregado?; 4) ¿Cuál puede ser la expresión práctica de un programa municipal de ordenamiento ecológico del territorio?; 5) ¿Qué ventajas y desventajas presenta el municipio como unidad de gestión territorial?

### **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Los objetivos planteados en el presente trabajo son los siguientes:

#### **Objetivo General**

- ✓ Generar un modelo de gestión, a través de la integración de las metodologías de la evaluación rural participativa con las del ordenamiento ecológico del territorio, que permita regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas bajo una perspectiva que compatibilice la mejora en el nivel de vida y la conservación de los recursos naturales del municipio de Álamos, Sonora, México.

## Objetivos particulares

- ☑ Implementar un proceso participativo que propicie la concurrencia de los actores locales que inciden en el uso y decisiones sobre el uso del territorio.
- ☑ Formular el programa de ordenamiento ecológico del territorio del municipio.
- ☑ Consensuar las recomendaciones técnicas con las aspiraciones comunitarias y la voluntad política para formular propuestas de proyectos detonadores que contribuyan al desarrollo sustentable del área de estudio.

## 1.4. HIPOTESIS

Dado que el manejo sustentable de los recursos naturales debe considerar estudios técnicos que respalden la toma de decisiones y contar con un proceso de corresponsabilidad que valide el proceso, se plantea la siguiente hipótesis:

*Contar con un programa de ordenamiento ecológico del territorio desde la perspectiva técnica, acompañada de un proceso de evaluación rural participativo, permitirá que las propuestas resultantes estén validadas y consensuadas por los diferentes actores locales, por lo que su instrumentación deberá reducir los conflictos ambientales y socioeconómicos que actualmente se enfrentan, permitiendo la identificación de proyectos prioritarios que contribuyan al uso sustentable de los recursos naturales para mejorar el nivel de vida de la población.*

Al concluir el presente este trabajo se espera que:

- ✓ El consenso entre las recomendaciones técnicas (ordenamiento ecológico del territorio), el saber local (evaluación rural participativa) y las instituciones, reduzca los conflictos ambientales, sociales y políticos del municipio.
- ✓ Existan acuerdos entre autoridades, comunidades e instituciones para la instrumentación de proyectos detonadores que permitan el desarrollo sustentable en Álamos, Sonora México.

El presente documento se encuentra estructurado en seis capítulos, el primero se refiere a la introducción, planteamiento de problema, hipótesis y objetivos. El segundo capítulo presenta los argumentos teóricos y describe la metodología empleada. En el tercer capítulo se hace la descripción física y socioeconómica de la zona de estudio. En el cuarto capítulo se presentan los resultados del programa de ordenamiento ecológico territorial y de la evaluación rural participativa. Para el quinto capítulo se presentan la propuesta del modelo comunitario de desarrollo, así como los proyectos detonadores, los indicadores para sus seguimiento y evaluación, así como el modelo de implementación, finalmente en el último capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones.



## CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO

### 2.1. MARCO CONCEPTUAL

#### 2.1.1. El paradigma del desarrollo sustentable

El concepto de desarrollo sustentable surge como una respuesta necesaria a los problemas ambientales que la humanidad enfrenta, algunos conocidos por tener efectos directos sobre la salud humana, como la contaminación del aire, agua y suelo; otros más sutiles y difíciles de detectar como la reducción de la biodiversidad o el desbalance en el ciclo del carbono. Así como de la lógica de que el planeta tiene límites en la capacidad de transformar los contaminantes emitidos por las actividades antropogénicas (Enkerlin *et al*, 2000).

En los 80's la Estrategia Mundial de la Conservación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) planteó que el desarrollo en relación con la naturaleza se debía concebir como la modificación de la biosfera y la aplicación de los recursos humanos y financieros, tanto bióticos y abióticos, a la satisfacción de las necesidades humanas y al mejoramiento de la calidad de vida (IUCN; 1980). Sin embargo se definía la sustentabilidad en términos ecológicos, con poco énfasis en el desarrollo económico lo que le valió ser criticado como antidesarrollista. Desde entonces la discusión inicio en torno a su definición, alcances y limitaciones, para Mooney (1993) la sustentabilidad es el estado o calidad de la vida, en la cual las aspiraciones humanas son satisfechas manteniendo la integridad ecológica. Esta definición, llevaba implícito el hecho de que nuestras acciones actuales deben permitir la interacción con el medio ambiente y que las aspiraciones humanas se mantengan por mucho tiempo. La meta de la sustentabilidad es el esfuerzo conservativo para mantener el sentido tradicional y los niveles de ingreso en una era en la cual el capital natural no es ya un bien ilimitado, al contrario más y más un factor limitante del desarrollo (Goodland, R. and H. Daly; 1995).

La sustentabilidad para ser real, objetiva y viable, debe convertirse en un paradigma alternativo en el cual los recursos ambientales, como potenciales capaces de reconstruir el proceso económico dentro de una nueva racionalidad productiva, promuevan un proyecto social fundado en las autonomías culturales, en la democracia y en la productividad de la naturaleza (Leff, E. 1995).

En este sentido, la sustentabilidad también se asoció con la capacidad de carga de los geosistemas para soportar el desarrollo de la humanidad, lo que implica que el sistema económico debe mantenerse dentro de los márgenes de capacidad de carga del mundo, entendiéndose la sustentabilidad como desarrollo sin crecimiento o como perfeccionamiento cualitativo sin aumentos cuantitativos (Bifani, P. 1995).

Según Leff (1996), en los últimos años en relación al desarrollo sustentable, y en particular a la sustentabilidad, se han producido importantes tergiversaciones y la apropiación de estos y otros conceptos por el sistema político-ideológico dominante para afianzar el modelo neoliberal como solución para los problemas ambientales y sociales de la humanidad, se busca promover un modelo económico sostenido, negando las condiciones ecológicas que establecen límites a la apropiación y transformación capitalista de la naturaleza.

La palabra sustentabilidad es utilizada en diversos espacios políticos y académicos y ha servido, en muchos casos, para definir el objetivo que tenemos como sociedad. Aunque no existe una definición universal, generalmente este objetivo coincide con la necesidad de conservar el sistema de soporte de vida del planeta y paralelamente, generar y mantener una sociedad más equitativa. Por lo tanto, se puede decir que el concepto de sustentabilidad tiene implícito una serie de principios que incluyen los aspectos sociales, ambientales y económicos del sistema que queremos mejorar (Maser O. *et al.*, 2000).

Hasta ahora, la definición más difundida es la que se plasmó en el Informe Brundtland (1987) que lo define como aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.

No obstante, prevalece la discusión acerca de cómo utilizar un concepto tan abstracto y que implica relacionar aspectos naturales y socioeconómicos. Por ello, es prioritario realizar investigaciones que permitan aplicar la sostenibilidad en los diversos ámbitos de la actividad humana (Barkin, 1998; Leff, 2000; Masera *et al.*, 1999; Gliessman, 2002, superando la visión disciplinaria en favor de una visión holística, sin *ignorar todo lo demás*, es decir, el entorno del fenómeno estudiado.

El desarrollo sostenible tiene tres elementos de cuya cohesión y armonía depende: son el medio ambiente, la economía y la sociedad. Si se privilegia uno sobre los otros, se pierde el equilibrio necesario para lograr la sustentabilidad (Scheinfeld 1999).

- Ecológicos. Que representan el estado natural (físico) de los ecosistemas, los que no deben ser degradados sino mantener sus características principales, las cuales son esenciales para su supervivencia a largo plazo.
- Económicos. Debe promoverse una economía productiva auxiliada por el know-how de la infraestructura moderna, la que debe proporcionar los ingresos suficientes para garantizar la continuidad en el manejo sostenible de los recursos.
- Sociales. Los beneficios y costos deben distribuirse equitativamente entre los distintos grupos.

Varias medidas han sido propuestas para alcanzar la sustentabilidad, como son: análisis de costo-beneficio, capacidad de carga y rendimiento sostenible, pero han sido rechazadas también por la dificultad de obtenerlas así como lo inapropiado para establecer límites o variables (Liverman *et al.*; 1988).

En la estrategia por el futuro de la vida "Cuidar la Tierra" (UICN, PNUMA, WWF, 1991) se habla de sustentabilidad como: "mejorar la calidad de la vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que lo sustentan" y se plantea que para alcanzarla, la sociedad debe vivir de conformidad con los principios siguientes:

- Respetar y cuidar la comunidad de los seres vivos.
- Mejorar la calidad de la vida humana.
- Conservar la vitalidad y diversidad de la Tierra.
- Mantenerse dentro de la capacidad de carga del planeta.
- Modificar las actividades y prácticas personales.
- Facultar a las comunidades para cuidar de su medio ambiente.
- Establecer un marco nacional para la integración del desarrollo y la conservación.

La sustentabilidad no debe considerarse como un concepto estático, ya que depende no sólo de las características de los recursos y del medio ambiente, sino también de la capacidad para desarrollar nuevas tecnologías para la explotación de los recursos y su conservación. La sustentabilidad en relación con la planificación entonces debe ser considerada como una meta social, por lo tanto dinámica, nueva e importante para la planificación del espacio y su utilización racional como espacio de vida del hombre como un todo. Al mismo tiempo, la planificación debe cambiar enfocándose a crear espacios de vida para la sociedad en un marco amplio de sustentabilidad tanto ambiental, como social y económico.

Uno de los temas principales de la sustentabilidad es la definición de criterios e indicadores que permitan la caracterización del estado de los recursos, la población y la economía y, por ende, del territorio donde éstos tienen su expresión última. Para medir el grado de sostenibilidad del desarrollo, es necesario elegir parámetros indicadores, cuyo análisis es de utilidad para la toma de decisiones a todos los niveles, podrá contribuir a la autorregulación sostenible e integral del ambiente y el desarrollo de sistemas (SEDESOL-SEMARNAT-INE-UNAM. 2004).

Masera et al (1999) definen a la sustentabilidad como el mantenimiento de una serie de objetivos o propiedades deseadas a lo largo del tiempo, es por tanto, un concepto esencialmente dinámico que parte necesariamente de un sistema de valores. Encuentran por ello que aunque ha habido intento de llegar a una definición universal de la sustentabilidad, esto parece imposible. Por lo que concluyen que la sustentabilidad aparece como una característica multidimensional de un sistema socio ambiental, convirtiéndose así en un concepto que debe ser analizado de acuerdo al contexto social en que se lleva a cabo el análisis y la implementación de alternativas.

En este sentido, cualquier propuesta de desarrollo sustentable debe responder a las siguientes preguntas: ¿Qué se va a sostener?, ¿Durante cuánto tiempo?, ¿En qué escala espacial?, ¿Sustentabilidad para quién?, ¿Quién la llevará a cabo?, ¿Cómo se llevará a cabo? y ¿Cómo se va a evaluar?, por lo que hay que considerar lo siguiente:

- a) Qué se va a sostener, se refiere al objeto de estudio en cuestión. Es la definición y delimitación del sistema así como su caracterización
- b) Para quién la sustentabilidad, se refiere al beneficiario directo, dependiendo del actor social el concepto de sustentabilidad puede cambiar.
- c) Quién la llevará a cabo, querer desarrollar un proceso sustentable implica también el quién lo propone.
- d) Cómo se llevará a cabo, cual es la estrategia a seguir para poder iniciar el proceso de sustentabilidad de un sistema.
- e) En que escala espacial, es necesario así como se fijan los límites del sistema, fijar los límites geográficos en los que se llevará a cabo la evaluación.
- f) Durante cuánto tiempo, para poder definir el tiempo es imprescindible tener en cuenta el sistema, no se podrá definir tiempos si no se considera el mismo.
- g) Es necesario definir previamente los indicadores que permitirán la evaluación correspondiente.

### **2.1.2. Geografía y medio ambiente**

Toda acción de ordenamiento territorial se realiza sobre un espacio en el cual existe una organización resultado de la interacción sociedad-naturaleza, a través del tiempo (Nuñez, 2003). Lo anterior pone en evidencia, la estrecha relación entre la práctica ordenadora y la teoría geográfica, expresada en el conocimiento de los principios y prácticas socioespaciales que están presentes en la relación de los grupos sociales con la naturaleza y la organización espacial que le es inherente, lo cual es indispensable para el propósito de valoración de las políticas de ordenamiento territorial que se propone en este trabajo.

En lo que se refiere a la llamada cuestión ambiental es un problema global a cuyo estudio la Geografía puede aportar una importante contribución, dada su tradicional preocupación por los problemas planteados por la interacción entre naturaleza y sociedad. La geografía contemporánea sigue en gran medida considerándose una ciencia frontera y puente entre las ciencias de la naturaleza y las ciencias sociales (Bailly y Scariati, 1999).

La geografía se presenta como una disciplina plural conceptual y metodológicamente, pero cada vez más centrada en el uso humano del territorio y los recursos, en las relaciones sociedad naturaleza, temática en la que la cuenta con una larga tradición.

Precisamente esta visión integradora de la geografía puede contribuir al estudio de muchos de los actuales problemas medio ambientales, que requieren un conocimiento de las interrelaciones entre procesos físicos y prácticas sociales, y a ayudar en la comprensión de las complejas relaciones entre las nuevas redes de comunicación, las tecnologías de la información, el espacio, los lugares, la sociedad, así como de los problemas medioambientales que son consecuencia de las mismas (García, 2000).

Tras reajustes sucesivos y modificaciones de perspectiva que han transformado sensiblemente la problemática del medio ambiente en la geografía francesa desde finales de los años 1970, el recentramiento de la disciplina ha permitido considerar el medio ambiente como un conjunto de cuestiones que articulan las aproximaciones naturalistas y sociales. Actualmente la noción de medio ambiente recubre todo un sistema complejo e híbrido de relaciones e interacciones entre los medios naturales y las sociedades humanas.

Considerado como una construcción social, el medio ambiente es un objeto híbrido que engloba todas las relaciones entre naturaleza y sociedad, entre naturaleza y cultura, cuyo análisis se inscribe en territorios animados por juegos de actores que implican opciones políticas. Así es como el enfoque geo-medio ambiental, desarrollado por Veyret (1999), intenta aprehender las nociones de recursos y de presiones en la organización del espacio y en la ordenación pero también los riesgos para la sociedad y agravados por la sociedad.

Con este enfoque geo-medio ambiental, la geografía reflexiona ahora a las escalas espacial (territorios) y temporal (herencias) necesarias para comprender el geosistema. El medio ambiente en la geografía permite adoptar un procedimiento global que sirve de fundamento a una nueva reflexión sobre la relación naturaleza-sociedad en sus dimensiones ecológica, sociológica, económica, política, cultural. Esta posición científica lleva a reconsiderar el conjunto de los conocimientos, los discursos y las prácticas frecuentemente interdisciplinarias (Galochet *et al.*, 2008) que vuelven a situar a la naturaleza en lo social y como consecuencia posicionan a la geografía como una verdadera ciencia social ocupada de los problemas ambientales.

### **2.1.3. Planeación para el aprovechamiento de los recursos naturales**

Delgado (2005) define a un recurso natural como aquel componente de la naturaleza no creado por el trabajo del hombre y que puede ser aprovechado en la consecución de los fines de producción y reproducción de una sociedad históricamente determinada. La planificación ambiental está enfocada a la toma de decisiones sobre procesos o territorios concretos. Esta materializada en planes, normas, programas que son siempre resultados de una investigación real realizada en la evaluación de los recursos naturales de una región, localidad, comunidad o territorio (Brañes, 2000).

El proceso de planeación de los recursos naturales puede ser definido como “un mecanismo que permite aprovechar los recursos con que se cuenta, propiciar la negociación de los actores, invertir de manera efectiva y articular los esfuerzos de las distintas iniciativas que se desarrollan en las comunidades, comarcas y municipios” (Sánchez y González, 2003).

Los métodos de aprovechamiento de los recursos naturales deben generar beneficios a la población, a quienes lo usufructúan, así como ser métodos de planeación y empleo adecuados, permitiendo obtener beneficios del medio natural sin contribuir a su deterioro (Palma *et al*, 2006).

Sin embargo, Grimble (2002) plantea que, uno de los mayores retos de la planeación de recursos sigue siendo el ajustar las estrategias de conservación y mantenimiento ecológico dentro de aquellas políticas de desarrollo rural y programas en los que la conservación no es el objetivo central, es por ello que los recursos naturales juegan un papel principal en los sistemas de vida de muchos países pobres, aún en aquellos severamente modificados o degradados. Por su parte, Guimaraes (2001) señala que el nuevo tipo de planeación debe contener las siguientes características: participativa, consensuada, articuladora e integradora.



Raika (2006) expone que, uno de los problemas detectados en los análisis de planeación es la predominancia de lo que llaman “racionalidad técnica” que no es otra cosa que la tendencia a seguir siempre metodologías rígidas en la solución de problemas mediante la aplicación del método científico. El resultado es una separación entre la investigación y la realidad, cuando se realiza investigación se asumen condiciones y contextos estables, y cada problema tiene una solución predeterminada cuando en la práctica el éxito no dependerá solo de cuestiones técnicas sino también de la intuición y experiencia del manejador de recursos.

Los responsables del manejo de recursos naturales y planeadores económicos necesitan reconocer y demostrar a quienes realizan las políticas de medio ambiente, acerca de la contribución de éste a la economía nacional y la reducción de la pobreza y deben aconsejar a los gobiernos para que consideren al sector ambiental en un grado de prioridad. Por ello se debe entender el rol que juegan los recursos naturales en el desarrollo nacional, definir estrategias y puntos de acción para lograr la mejora ambiental, con su consecuente beneficio a la gente regional (Shechambo, 2004).

Sachs (1992 y 1994) propone que para la planificación del desarrollo, se debe tomar en cuenta las cinco dimensiones básicas de la sustentabilidad:

- Social. Vista como la equidad de las soluciones propuestas, ya que la finalidad del desarrollo es siempre ética y social.
- Económica. Referida a la eficiencia económica.
- Ecológica. Relacionada con la prudencia ecológica.
- Cultural. Las soluciones propuestas deben ser culturalmente aceptables.
- Espacial o territorial. Se deben buscar nuevos equilibrios espaciales considerando la planificación socio-económica y el uso de los recursos conjuntamente.

Miranda y Matos (2002), sostienen que el planeamiento para el desarrollo sostenible a nivel local es un proceso participativo de carácter técnico y político: “La naturaleza política deviene del hecho de que toda decisión y definición de objetivos pasa por múltiples y diversificados intereses y por tanto, envuelve conflictos y requiere negociaciones entre actores sociales. Se trata de un proceso dialéctico inherente al método participativo, ascendente y descentralizado de planeamiento.

Las comunidades rurales presentan fuerte dependencia de los recursos naturales presentes en el entorno en su medio de vida, haciéndolas más propensas a buscar estrategias de vida que garanticen la continuidad de sus recursos a largo plazo, cuando tales recursos están bajo su control (Rosa, 2003b).

Lo que es un hecho fundamental es que en las últimas dos décadas ha surgido un creciente consenso sobre la necesidad de buscar nuevas formas de trabajar con comunidades locales en el esfuerzo de mejorar el manejo de recursos naturales, (Schmink, 1999).

#### **2.1.4. Ordenamiento ecológico del territorio**

Actualmente, la connotación de territorio tiene que ver con los elementos materiales, bióticos y abióticos que le son intrínsecos de manera natural; a su vez, se asume que éste sufre por efecto de la acción social una transformación que le otorga una dimensión cultural y simbólica; al mismo tiempo, tiene un valor de uso y de cambio con lo cual se le asigna una dimensión económica, la que se encuentra asociada a los procesos de acumulación del capital que en su interior se desarrollan (Dolfus, 1976; Palacios, 1983; Santos, 2000; Arreola, 2008)

Una de las aportaciones relevantes de la nueva concepción de los procesos socio-ambientales es la idea de concebir al territorio como recurso y factor de desarrollo y no sólo como soporte físico para las actividades y los procesos económicos (Troitiño, 2006).

Son tres los conceptos que incorpora el ordenamiento ecológico del territorio: en primer lugar, ordenamiento se relaciona con la adecuada distribución geográfica de las actividades productivas; dado que la ecología explora las relaciones sociedad-naturaleza; esto significa que el ordenamiento ecológico busca dirigir la ubicación y distribución geográfica de las actividades productivas y de las poblaciones humanas, con base en el potencial de uso y permanencia de los recursos naturales en el tiempo. Finalmente, lo anterior tiene un espacio de expresión, que es el territorio.

Una situación que marcó un hito en la planificación territorial integral es que, como resultado del incremento de la conciencia social ante los problemas ambientales y los derivados del manejo irracional de los recursos naturales, en 1982 fue aprobada la Ley Federal de Protección al Ambiente, en la que apareció, por primera vez, el concepto de ordenamiento ecológico con el cual se fortaleció la visión de la planificación con un enfoque integral. Al año siguiente se introdujo en la Constitución la protección ambiental y se creó la Subsecretaría de Ecología.

En 1988 entró en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual constituye el mayor avance normativo logrado hasta el momento en el país en materia de política ambiental (D.O.F., 28 de enero de 1988). En 1996 la LGEEPA fue modificada y se introdujeron cuatro modalidades de ordenamiento ecológico (general del territorio, regionales-estatales, locales y marinos), además de señalar que deben ser formulados con la participación de los actores locales.

En México, el ordenamiento ecológico territorial (OET), es uno de los principales instrumentos técnicos de la política ambiental, según lo que establece la legislación y los programas oficial. El concepto se deriva de la inclusión de criterios ecológicos en la planificación del uso y ocupación del territorio, para la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales y la distribución en el espacio geográfico de las actividades productivas (primarias, secundarias y terciarias) y los asentamientos humanos, en función de las características ecológicas y de la vocación de cada región, previniendo los impactos ambientales negativos y las medidas para eliminarlos o mitigarlos, y partiendo del objetivo de buscar un equilibrio entre las actividades humanas y las condiciones ambientales. Se han realizado esfuerzos institucionales de planificación regional y sectorial, orientados fundamentalmente a la integración territorial a través de la construcción de obras de infraestructura y servicios básicos, como de programas de apoyo social (Núñez, 2003).

El Ordenamiento Ecológico jurídicamente en México se define como: “Un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias del deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos” (Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección del medio ambiente, Título Primero, Art. 3, fracción XXIII).

En la misma LGEEPA se concibe al Ordenamiento Ecológico como el proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente (SEDESOL, 1994; SEMARNAP, 1997).

En este sentido Negrete y Bocco (2003) señalan que el ordenamiento ecológico es un instrumento de la política ambiental diseñado para caracterizar, diagnosticar y proponer formas de utilización del territorio y de sus recursos naturales, bajo el enfoque de uso racional, diversificado y participativo. El ordenamiento se concibe como un proceso y una estrategia de planificación, de carácter técnico-político, con el que se pretende configurar, en el largo plazo, una organización del uso y la ocupación del territorio, acorde con las potencialidades y limitaciones del mismo, las expectativas y aspiraciones de la población y los objetivos sectoriales de desarrollo (Palacio-Prieto y Sánchez-Salazar, 2003).

Se concreta en planes que expresan el modelo territorial de largo plazo que la sociedad percibe como deseable y las estrategias mediante las cuales se actuará sobre la realidad para evolucionar hacia dicho modelo (Massiris, 2003; IGAC, 1996; Gómez, 2001; en Palacio-Prieto y Sánchez-Salazar, 2003).

El ordenamiento territorial es un proceso y una estrategia de planificación; con él se pretende configurar en el largo plazo una organización del uso y ocupación del territorio acorde con las potencialidades y limitaciones del mismo, las expectativas y aspiraciones de la población y los objetivos sectoriales de desarrollo (económico, social, cultural y ecológico). Se concreta en planes y/o programas que expresan el modelo territorial a largo plazo que la sociedad percibe como deseable, y las estrategias mediante las cuales se actuará sobre la realidad para evolucionar hacia dicho modelo (Massiris, 2002).

El ordenamiento ecológico del territorio permitirá tener un instrumento de planeación para regular el emplazamiento de las actividades productivas, además de coadyuvar a promover el desarrollo sustentable a partir de los usos del suelo y criterios ecológicos para el aprovechamiento del territorio municipal, sentando las bases para la restauración y recuperación de los recursos naturales, los cuales conformarán la plataforma del desarrollo económico y social estableciendo uno de los lineamientos estratégicos de la política ambiental.

Los principios rectores o los soportes conceptuales y normativos en los que descansa el ordenamiento ecológico y territorial, son los siguientes:

- **Integralidad:** Porque concibe las estructuras territoriales bajo un enfoque holístico, es decir, como un todo, cuyas partes o subsistemas, en materia biofísica, económica, sociodemográfica, político-administrativa y urbano-regional, se encuentran en continua interacción.
- **Articulación:** El ordenamiento incorpora las políticas de desarrollo sectoriales y los respectivos instrumentos que aplican en el municipio, a fin de favorecer la coherencia entre ellas.
- **Participación:** La participación de los actores sociales es un elemento indispensable del proceso de ordenamiento, pues otorga legitimidad y propicia viabilidad en su aplicación, al fortalecer el reconocimiento e importancia del punto de vista de los actores locales, asegurando su corresponsabilidad en las decisiones que permitan construir un futuro estratégico para el territorio municipal, así como en el seguimiento y evaluación de las acciones correspondientes.
- **Prospectiva:** Anticiparse al futuro, a través de la identificación de las tendencias de uso y ocupación del territorio, y del impacto que sobre él tienen las políticas sectoriales y macroeconómicas que actualmente se aplican, es un ejercicio fundamental para materializar el futuro deseado. Para ello, se apoya en el diseño de escenarios sobre los cuales se gestionará el desarrollo territorial local.
- **Equilibrio territorial:** La aplicación del ordenamiento debe reducir los desequilibrios espaciales al interior de los municipios y mejorar las condiciones de vida de la población, a través de una equitativa distribución de todo tipo de actividades, servicios e infraestructura.
- **Sostenibilidad ambiental:** Los ordenamientos deben buscar que el uso actual de los recursos no comprometa ni la disponibilidad ni la calidad de los mismos para las futuras generaciones.

- **Adaptativo:** El proceso de ordenamiento plantea un esquema flexible que permite realizar ajustes para adecuar la propuesta de ordenamiento territorial a los cambios experimentados por el territorio.

Los principales objetivos del reordenamiento ecológico y territorial, se pueden resumir en:

1. Regular e inducir el uso más racional del suelo y el desarrollo de las actividades productivas para lograr la protección y conservación de los recursos naturales.
2. Lograr la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, minimizando su deterioro a través de sistemas productivos adecuados.
3. Lograr la protección del medio ambiente a través de la apropiación y aplicación de políticas y criterios para la protección, conservación, restauración y aprovechamiento integral de los recursos naturales, en un marco de desarrollo sustentable.

Dado que primero se definieron de manera separada al ordenamiento ecológico y al territorial y después se concluyó que son complementarios, para fines de este trabajo cuando se hace referencia al ordenamiento ecológico o territorial, se debe de entender como ordenamiento ecológico territorial.

### **2.1.5. Gestión del desarrollo territorial sustentable**

Tradicionalmente se utilizó el término rural para caracterizar territorios cuya dinámica social y económica dependía predominantemente de la agricultura. Sin embargo, ese esquema ha sido suplantado, en la última década, por una visión que representa con mayor precisión la realidad del mundo rural (IICA, 2000a).

De hecho, el medio rural se ha poblado de múltiples actividades productivas no agrícolas, tal como la producción de artesanías, el turismo rural, servicios ambientales y un sinnúmero de servicios de apoyo a los anteriores, así como a la producción agropecuaria. Esto demuestra cómo la población rural ha modificado sus estrategias de sobrevivencia, diversificando fuentes de empleo e ingresos y, de paso, transformando también el perfil de los territorios rurales (Sepúlveda, 2008).

Por lo tanto, en la línea de pensamiento del desarrollo rural sostenible, en general, surge la necesidad de buscar perspectivas que expliquen mejor las nuevas condiciones del medio rural.

El desarrollo rural sustentable con enfoque territorial se concibe como un proceso que busca transformar la dinámica de desarrollo del territorio mediante una distribución ordenada de las actividades productivas, de conformidad con su potencial de recursos naturales y humanos. Tal perspectiva exige la puesta en marcha en el territorio, de políticas económicas, sociales, ambientales y culturales sustentadas en procesos descentralizados y participativos.

Se puede añadir que su objetivo es generar un cambio en las bases económicas y en la organización social, a nivel territorial, que sea el resultado de la movilización de las fuerzas sociales organizadas, de manera que se aproveche su potencial.

Lo que implica crear nuevos mecanismos de acceso a las oportunidades sociales, fortalecer la viabilidad económica territorial, la capacidad de inversión y de gasto de las instituciones públicas, así como asegurar la conservación de los recursos naturales. Si bien inicialmente puede manifestarse un énfasis en la dimensión local, *el territorio, como unidad de planificación y gestión*, necesariamente articula lo local y lo nacional.



La perspectiva territorial del desarrollo rural sustentable busca formular una propuesta centrada en las personas y afianzada en los puntos de interacción entre los sistemas socioculturales y los sistemas ambientales. Así mismo, se asociada a iniciativas innovadoras que se fundamentan en la articulación de capacidades locales y en las ventajas comparativas de las comunidades (Haveri, 1996).

#### **2.1.6. Procesos participativos en la gestión del desarrollo sustentable**

La meta principal de la política ambiental es la construcción de una sociedad donde el desarrollo sustentable sea posible. La planeación del desarrollo local con participación social, es decir la planeación participativa, coadyuva al desarrollo de un ejercicio democrático de gobierno que garantiza procesos de participación ciudadana en la gestión responsable de estrategias de desarrollo socio-económico y de políticas públicas locales y, por ende, en la concreción de mejores condiciones integrales de vida para la población (Lombera, 2004).

La promoción de la participación comunitaria en las actividades de conservación y uso racional de los recursos representa otra estrategia que puede ayudar a resolver la problemática presentada en un territorio o comunidad. Si no existe concertación con los habitantes y usuarios de un territorio las actividades de manejo y operación del área no pueden llevarse a cabo (Scheinfeld 1999).

La participación está considerada hoy como un criterio esencial de calidad en la cooperación al desarrollo. Por participación se entiende la intervención activa de las personas, grupos sociales y organizaciones en los procesos de planificación y de toma de decisión que los afectan (Gutiérrez, 1996).

La participación puede ser considerada como un proceso en el que las personas trabajan juntas para superar sus dificultades y ganar más control sobre sus problemas y sus vidas (Palacios, 1988).

A decir de Estrella (2001), en los últimos años el término “participación” ha sido un concepto clave en el campo del desarrollo. A nivel internacional los donantes (gobiernos y ONG’s) promueven el uso de métodos participativos para evaluar necesidades e implementar programas; asimismo Chambers, (1997), menciona que este nuevo enfoque parte del conocimiento de la gente como base para la planeación y el cambio.

La participación social y el empoderamiento o apropiación de las sociedades regionales en las acciones realizadas, son elementos importantes para conseguir efectos sustantivos en el mejoramiento de las zonas marginadas. Un aspecto que debe de cuidarse por su relevancia en el proceso, es que la participación debe ser incluyente, plural y democrática, para evitar el clientelismo, producto de la articulación parcial y políticamente sesgada entre instituciones y organizaciones de la sociedad (Toledo, 2000).

En las propuestas de desarrollo alternativo, la participación es un ingrediente fundamental de apropiación y empoderamiento, para que sean las propias comunidades las que dirijan su propio destino de desarrollo. Una activa participación social y el real involucramiento de las comunidades locales son premisas imprescindibles, para las propuestas que armonizan los elementos económicos, sociales y ambientales (García y Rodríguez, 2006).

Los procesos de la participación comprenden un conjunto de acciones que tienen como objetivo, informar, difundir y sensibilizar acerca del estado actual de la localidad, brindando argumentos para lograr el desarrollo sustentable de la región, con el fin de involucrar a todos los actores en la participación del proceso de planificación (Mormontoy *et al.* 2006).

Este enfoque involucra a la población local en la investigación y análisis, considera el conocimiento de la población local como punto de partida y pone énfasis en el aprendizaje mutuo entre la población.

De acuerdo con Geertz (1994), cada grupo social tiene una manera de interpretar la realidad y relacionarse con ella; desde esta dimensión (subjetiva de la vida social) da sentido y orientación a sus acciones, por lo que se considera imprescindible ubicar y reconocer el conocimiento local.

De acuerdo con CONANP (2004), el enfoque participativo se fundamenta en el supuesto de que la participación de los interesados en los programas (proyectos), los encargados de tomar decisiones en las instancias centrales, los encargados de la implementación a nivel local y las comunidades beneficiadas por el programa en el diseño, la implementación, el seguimiento y la evaluación de los programas, mejora la calidad de los programas y ayuda a responder a las necesidades locales de desarrollo.

Asimismo, aumenta el sentido de la propiedad local respecto de las actividades de los programas y aumenta la probabilidad de que esas actividades y sus efectos sean sostenibles.

El concepto y práctica de la metodología participativa rechaza la comunicación vertical y de una sola vía, su propuesta se basa en la comunicación horizontal y el estímulo del potencial crítico y creativo de los participantes, ellos son sujetos activos del proceso, eso permite la apropiación consciente de su realidad, y como consecuencia, la producción de ideas críticas que permiten la modificación de actitudes y prácticas, partamos, en primera instancia, que una de las metas de los proyectos es esa

En ese sentido es importante recalcar, que ningún cambio de actitud o modificación de prácticas es duradero, si esa nueva intención no ha sido producto de una reflexión amplia y probada, en síntesis, sólo mediante la participación activa, es posible lograr modificaciones importantes en la realidad.

La ERP se basa en la premisa de que es frecuente que la solución a los problemas sobre el manejo de recursos se encuentre en la propia comunidad, por lo que definir tales problemas requiere del consenso entre los diferentes grupos de usuarios, tanto para priorizar las dificultades como para proponer posibles soluciones; es decir, la evaluación-planeación en conjunto sobre el uso de los recursos naturales en el ámbito local.

En la IAP se siguen básicamente cuatro fases, aunque no siempre se diferencian nítidamente unas de otras. a) La observación participante, en la que el investigador se involucra en la realidad que se estudiará, relacionándose con sus actores y participando en sus procesos. b) La investigación participativa, en la que se diseña la investigación y se eligen sus métodos, basados en el trabajo colectivo, la utilización de elementos de la cultura popular y la recuperación histórica. El investigador presenta al grupo los diversos métodos disponibles para la obtención de información, explicándoles su lógica, eficacia y limitaciones, para que aquél los valore y elija en base a los recursos humanos y materiales disponibles. Para el acopio de información se usan técnicas como la observación de campo, la investigación en archivos y bibliotecas, las historias de vida, los cuestionarios, las entrevistas, etc.

La información es recogida, y luego sistematizada y analizada, por la propia comunidad, siendo el papel del investigador de mero facilitador. c) La acción participativa implica, primero, transmitir la información obtenida al resto de la comunidad u otras organizaciones, mediante reuniones, representaciones teatrales u otras técnicas, y, además, con frecuencia, llevar a cabo acciones para transformar la realidad. d) La evaluación, sea mediante los sistemas ortodoxos en las ciencias sociales o simplemente estimando la efectividad de la acción en cuanto a los cambios logrados, por ejemplo en cuanto al desarrollo de nuevas actitudes, o la redefinición de los valores y objetivos del grupo (Guzman *et. al*, 1994).

La gestión de la comunidad en los recursos naturales se ha promovido extensivamente en años recientes como un acercamiento para perseguir la conservación biológica y el logro objetivos socio-económicos, (Kellert *et al.*, 2000),

Singleton (2000), destaca que la gestión de los recursos por parte de la comunidad (métodos participativos), ocurre cuando ellos reúnen cuatro condiciones necesarias:

1. Preferencia por la gestión sustentable del recurso, relativa por ejemplo, a la liquidación del recurso y la inversión de las ganancias en otra parte.
2. Capacidad, los recursos sociales y materiales, para solucionar la variedad de problemas de acción colectiva asociados con la creación y mantenimiento de instituciones de gestión de recursos.
3. Conocimiento apropiado sobre las acciones que son necesarias para el uso sostenible del recurso.
4. Suficiente información disponible donde ellos puedan apoyarse para la creación de regulaciones efectivas de la gestión de recursos.

### **2.1.7. Evaluación rural participativa**

Según Selman (2004), aunque la participación comunitaria resulta indispensable en cualquier proceso de planeación de recursos naturales, difícilmente las iniciativas tomadas por la comunidad pueden sustituir a la planeación formal (técnica, en este caso el ordenamiento ecológico territorial) de extensas áreas. Sin embargo, la conjunción de ambas resulta útil a la hora de los consensos en la solución de los conflictos que pueden surgir por diferentes intereses.

La evaluación rural participativa (ERP) estima que la colaboración social es un ingrediente fundamental para elaborar proyectos, impulsar un mejoramiento sustantivo en la calidad de vida local y conservar los recursos naturales.

El método de ERP derivó de la evaluación rural rápida (ERR) y se utilizó por primera vez a comienzos de la década de los ochenta (Chambers, 1983). La ERP sólo podrá ser útil cuando se den estas condiciones fundamentales para la negociación, donde las comunidades están convencidas de participar.

La práctica de la investigación e innovación participativas, entre los pequeños productores agropecuarios, es un recurso interesante ya que aprovecha el conocimiento empírico que tienen los productores, no sólo de los recursos naturales con que cuentan y su manejo, sino también de las potencialidades y los límites que impone el ambiente cultural, social y político en que sus explotaciones están insertas (García y Rodríguez, 2006).

Investigaciones llevadas a cabo sobre la aplicación del enfoque participativo en la transferencia tecnológica y la innovación con pequeños productores para problemas productivos concretos, han mostrado que los campesinos adquieren mayor confianza y se involucran más rápido que en el modelo convencional, fomentando además la formación de redes de comunicación entre campesinos y científicos para resolver problemas (Córdoba, *et al.* 2004).

Las organizaciones de participación se orientan cada día más hacia la investigación participativa para que los productos de los procesos de investigación sean más relevantes en relación con las necesidades de los pequeños agricultores (Hellin y Badstue, 2006).

El interés en el enfoque participativo parte de la constatación del relativo pequeño impacto positivo de diversos métodos de innovación e investigación más tradicionales, en los cuales la investigación está separada de la extensión agrícola y el agricultor participa como “receptor” de información al final del proceso (Córdoba, *et al.* 2004).

A través de la investigación participativa, el proceso de investigación y desarrollo de tecnologías se enfoca y entrelaza con la aplicación de conocimientos adecuados en situaciones reales, buscando reducir la brecha que separa la realidad de las organizaciones de investigación de la realidad de los campesinos, asegurando la participación directa de estos últimos en las diferentes etapas del proceso de investigación. Los propósitos con los que se utiliza el enfoque participativo en el campo de la investigación para el desarrollo son: Objetivos funcionales, que tratan de aumentar la validez, precisión y la eficiencia del proceso de investigación y de sus resultados; objetivos de empoderamiento, los cuales potencian la capacidad de los agricultores para buscar información, fortalecer los procesos de organización social y experimentar manejo de recursos y prácticas diferentes.

La investigación participativa, puede contribuir al fortalecimiento de las capacidades locales, generar más confianza en los participantes y a incrementar conocimiento, así como su papel consistir, en la producción de información y a la experimentación con diferentes métodos y enfoques que contribuyan a la generación de herramientas e iniciativas para el empoderamiento (Hellin y Badstue, 2006).

El enfoque participativo, entonces, promueve que los productores se involucren como tomadores de decisión en todos los estados del proceso de investigación, desde la definición del problema y el establecimiento de los objetivos de la investigación, hasta la diseminación de los resultados, y puede derivar en la convergencia, que exige la producción agropecuaria, de conocimientos científicos de diversas disciplinas y del saber empírico local para incrementar lo que se ha llamado la eficiencia bioeconómica de ecosistemas integrados. La estrategia participativa contribuye, de manera importante, a hacer concientes a los campesinos de sus capacidades y conocimientos y a darles confianza en su capacidad de contribuir a la solución de sus problemas tecnológicos y productivos.

Más aún, les aporta nuevos conocimientos y habilidades, que son fundamentales para que puedan liderar sus procesos de desarrollo social, y les muestra que ellos pueden y deben liderarlos” (Córdoba, *et al.* 2004).

Existen diferentes técnicas y metodologías que implementan el enfoque de investigación participativa, los cuales son (Contreras *et al.*, 1998; FAO 1996; Lombera, 2004):

- El Diagnóstico Rural Participativo (DRP)
- La metodología “Sondeo”
- Diagnóstico Rural Rápido
- Las entrevistas
- Planeación Estratégica Participativa
- Talleres participativos
- grupo participativo de autoayuda

#### 2.1.7.1. Participación

La meta principal de la política ambiental es la construcción de una sociedad donde el desarrollo sustentable sea posible. La planeación del desarrollo local con participación social, es decir la planeación participativa, coadyuva al desarrollo de un ejercicio democrático de gobierno que garantiza procesos de participación ciudadana en la gestión corresponsable de estrategias de desarrollo socio-económico y de políticas públicas locales y, por ende, en la concreción de mejores condiciones integrales de vida para la población (Lombera, 2004).

La promoción de la participación comunitaria en las actividades de conservación y uso racional de los recursos representa otra estrategia que puede ayudar a resolver la problemática presentada en un territorio o comunidad. Si no existe concertación con los habitantes y usuarios de un territorio las actividades de manejo y operación del área no pueden llevarse a cabo (Scheinfeld 1999).



La participación está considerada hoy como un criterio esencial de calidad en la cooperación al desarrollo. Por participación se entiende la intervención activa de las personas, grupos sociales y organizaciones en los procesos de planificación y de toma de decisión que los afectan (Gutiérrez, 1996).

Palacios (1988) señala que la participación es como un proceso en el que las personas trabajan juntas para superar sus dificultades y ganar más control sobre sus problemas y sus vidas.

Toledo (2000), considera que la participación social y el empoderamiento o apropiación de las sociedades regionales en las acciones realizadas, son elementos importantes para conseguir efectos sustantivos en el mejoramiento de las zonas marginadas. Un aspecto relevante en el proceso, es que la participación debe ser, plural y democrática, para evitar el clientelismo, producto de la articulación parcial y políticamente sesgada entre instituciones y organizaciones de la sociedad.

A decir de Estrella (2001), en los últimos años el término “participación” ha sido un concepto clave en el campo del desarrollo. A nivel internacional los donantes (gobiernos y ONG’s) promueven el uso de métodos participativos para evaluar necesidades e implementar programas; es un enfoque el cual parte del conocimiento de la gente como base para la planeación y el cambio.

En las propuestas de desarrollo alternativo, la participación es un ingrediente fundamental de apropiación y empoderamiento, para que sean las propias comunidades las que dirijan su propio destino de desarrollo. Una activa participación social y el real involucramiento de las comunidades locales son premisas imprescindibles, para las propuestas que armonizan los elementos económicos, sociales y ambientales (García y Rodríguez, 2006).

Los procesos de la participación comprenden un conjunto de acciones que tienen como objetivo, informar, difundir y sensibilizar acerca del estado actual de la localidad, brindando argumentos para lograr el desarrollo sustentable de la región, con el fin de involucrar a todos los actores en la participación del proceso de planificación (Mormontoy *et al.* 2006).

#### 2.1.7.2. Actores

Los actores y gestores del ordenamiento ecológico territorial corresponden a sujetos comprometidos con el desarrollo del municipio, capaces de cuestionar su realidad y encontrar respuestas a sus problemas y necesidades, de utilizar su experiencia, el conocimiento propio y el de otros, para ser autoreflexivos e interactuar con grupos de diversos intereses en pro del futuro municipal (CRUNO-SEDESOL, 2005).

Los actores principales de la participación en el programa de ordenamiento ecológico del territorio y quienes pueden modificar el desarrollo del municipio son:

- Las instituciones. Gobierno, las entidades federales, estatales y municipales, quienes tienen la potestad de tomar decisiones y cuentan con diversos programas de apoyo y subsidio.
- La comunidad. Organizaciones comunitarias, grupos de individuos constituidos en torno a intereses comunes. Dentro de ellas se encuentran grupos de mujeres organizadas, juntas de padres de familia, asociaciones de mujeres cabeza de familia, así como representantes comunitarios como comisariados ejidales, y todas las personas que con su experiencia y conocimiento aportan al proceso.
- El saber. Corresponde al conocimiento, necesario para la toma de decisiones en la creación de escenarios y propuestas, así como en la evaluación técnica, social y económica de las acciones propuestas.

- Las actividades productivas. Gremios económicos de quienes depende la proyección regional del territorio y todas aquellas agrupaciones cuya influencia marca los destinos de la región, pues además de ser impulsores del desarrollo son generadores de empleo y de relaciones intra e Intermunicipal y regional.

En cuanto a las razones para el uso de los métodos participativos, Kandziór (2001), señala los siguientes:

- a). Relativizan el concepto de ciencia. Se flexibiliza la noción de verdad. La investigación ya no es solamente tarea de especialistas y se vuelve accesible para los que antes eran “investigados”.
- b). Valoran el conocimiento local. Valora el conocimiento local, popular, el saber campesino. Permite el intercambio entre saberes en el cual los distintos autores aprenden. Releva la autoestima de la población local.
- c). Abordan el tema “Poder”. Apoya la autogestión: las poblaciones rurales toman las decisiones para el desarrollo. Instituciones y especialistas son facilitadores de este proceso.
- d). Democratizan el saber. La comunidad analiza su propia realidad y se autocapacita. La visualización permite que los resultados sean compartidos por todos.
- e). El especialista aprende. El especialista aprende no sólo del saber de los demás sino también tiene que capacitarse a nivel de técnicas y a nivel humano para poder trabajar con los métodos participativos.
- f). Se genera conocimiento. Compartiendo los resultados, tanto los técnicos como los campesinos fomentan su capacidad de análisis y creatividad y logran de este modo encontrar soluciones alternativas de acción frente a problemas y perspectivas de desarrollo.

La participación no es un estado fijo, es un proceso mediante el cual la gente puede ganar más o menos grados de participación en el proceso de desarrollo. (Geilfus, 1997).

### **2.1.8. Conflictos ambientales**

Los conflictos sobre los recursos naturales son desacuerdos y contiendas sobre el acceso, control y utilización de los recursos naturales. Estos conflictos surgen a menudo porque la gente utiliza los recursos naturales (bosques, agua, pastos y tierra), cada quien de distinta manera, o porque decide cambiar la forma de manejarlos. Los desacuerdos también surgen cuando estos intereses y necesidades son incompatibles, o cuando las prioridades de algún grupo de usuarios no figuran dentro de las políticas, programas y proyectos. Tales conflictos de interés son una característica inevitable de todas las sociedades. (FAO, 2001)

Además, es necesario considerar que los problemas ambientales concretos se originan por la concurrencia —en lugar y tiempo— de una infinidad de causas y factores biológicos, físicos, climáticos, geomorfológicos, económicos, culturales y legales, entre otros. La irrepetible combinación de factores que originan un conflicto ambiental da relevancia a su dimensión territorial. Por lo que, Muchas disputas ambientales se generan por una diferente evaluación de las probabilidades. En la medida que ellas nacen de una distinta estimación de las consecuencias, puede decirse que el problema radica, más que nada, en una diferente apreciación de valores, en la que cada actor tiene su propia escala.

Suele manipularse la información mediante el uso de la creencia popular en la perfección de la ciencia. El conocimiento científico sobre los problemas ambientales y sus causas es hipotético, por lo que cualquier toma de decisión en materia de medio ambiente involucra algún grado de incertidumbre. El área de imprecisión que cubre la ciencia puede negociarse con el fin de elevar la legitimidad de la decisión. La calidad técnica de las decisiones de las instancias públicas debe complementarse con su calidad política.

### 2.1.8.1. Métodos de resolución de conflictos

Existen tres formas básicas para resolver conflictos:

1. Conciliar los intereses de las partes. Se trata de los típicos métodos de resolución de conflictos con base en los intereses, como la negociación cooperativa, la mediación y la conciliación.
2. Acudir al derecho. Son los métodos de resolución de conflictos con base en derechos, como en los casos del proceso judicial y el arbitraje, donde las partes exponen sus razones y fundamentos, ofreciendo las pruebas que respaldan sus posiciones ante un tercero neutral —juez o árbitro—, quien tiene el poder de emitir una sentencia o dictamen obligatorio para las partes en base a la ley. Al definir cuál de las partes tiene razón, dirimen de esta manera la disputa.
3. Definir quién es el más poderoso. Se utilizan básicamente la fuerza física, económica o moral. Su ejercicio toma dos formas comunes: actos de agresión y retención de los beneficios de la relación (Scheinfeld, 1999).

### 2.1.8.2. Mediación y negociación ambiental

Cuando hablamos de mediación o negociación ambiental nos referimos a una serie de criterios y técnicas utilizadas para abordar cuestiones relacionadas con el uso de la tierra, los recursos naturales, la contaminación, la energía, la instalación de industrias, los riesgos sanitarios o cuestiones relacionadas con la calidad de vida en general.

Estos criterios se caracterizan por atender conflictos que se dan en un ámbito territorial determinado y que suelen presentar cierta necesidad de resolución rápida, en virtud de que el proceso de escalada del conflicto implica tiempos cortos debido a la frecuencia probable de las interacciones entre las partes o las problemáticas que, de no ser resueltas en plazos reducidos, afectarán la vida cotidiana.

Por la complejidad de las temáticas y el número de partes y participantes involucrados, se suele denominar “mediación o negociación multiparte en temas complejos” a la intervención de un equipo interdisciplinario de mediadores y negociadores, lo que frecuentemente implica un trabajo previo al momento de la negociación como tal, denominado facilitación (Scheinfeld, 1999).

Las principales características de este tipo de negociación son las siguientes:

1. Participación de más de dos partes en el conflicto, generalmente varias.
2. Las partes tienen diversos y variados tipos de representantes, tales como miembros de grupos de presión, especialistas en relaciones públicas, científicos y otros expertos técnicos.
3. Diversidad y complejidad de las cuestiones; muchas veces vinculadas con una incertidumbre científica. Los intereses de cada una de las partes suelen ser múltiples y hay que categorizarlos y priorizarlos.
4. Un alto nivel de exposición pública, que suele ser muy controvertida. No todas las cuestiones afectan a las mismas partes, ni todas las partes intervienen en todas las cuestiones, por lo que podemos inferir que suele haber distintos conflictos entre distintas partes, pero que tienen en común un mismo hecho desencadenante.
5. La necesidad de pensar en terceros afectados por las decisiones, como es el caso de las futuras generaciones.

Los conflictos ambientales presentan desafíos especiales para los mediadores y negociadores, por ejemplo:

- a. La identificación de las partes interesadas y la selección de sus representantes. Para definir quién debe estar presente en la mesa de negociaciones, se debe pensar en los afectados por el resultado de la negociación y en quienes tienen poder para articular u obstaculizar la puesta en marcha de los acuerdos.

- b. La definición del problema. Las partes de un conflicto ambiental suelen ver el problema desde puntos de vista diametralmente opuestos. Por ello se debe trabajar conjuntamente con las partes para establecer una versión común que brinde la base para la negociación.
- c. La creación de un proceso. Se debe trabajar con las partes para elaborar un proceso apropiado para las cuestiones particulares de que se trate y para las partes interesadas, para lo cual se debe entrevistar a los principales interesados a fin de determinar cuáles son las cuestiones centrales y buscar sugerencias tendientes a un proceso constructivo. Se debe utilizar esta información para proponer modelos potencialmente útiles para la negociación.
- d. La responsabilidad de las partes. Las partes en un conflicto ambiental tienen distintos grados de responsabilidad. Los organismos gubernamentales se encuentran sujetos a leyes que rigen sus acciones, y les preocupa su imagen pública. Los grupos ciudadanos en general no se encuentran sujetos a este tipo de exigencias legales. Los grupos de interés ad hoc probablemente se disuelvan al quedar concluidas las negociaciones, y su responsabilidad depende más de la buena fe de los participantes.
- e. El conocimiento. Todos los procesos de negociación deben crear un camino para que las partes adquieran una comprensión suficiente para participar en las discusiones. También deben explicar las secuencias de las etapas del proceso, para que todos los involucrados entiendan cómo va a ser éste y qué se va a esperar de ellos.
- f. Desequilibrios de poder. Es probable que las partes de una negociación ambiental tengan distintos grados de poder, especialmente en lo que se refiere a recursos financieros, acceso al conocimiento, manejo de ciertas técnicas, influencia de quienes tomarán las decisiones, además de una buena relación entre los negociadores y las partes.

- g. El tiempo. La negociación ambiental suele implicar más tiempo que las negociaciones en otros temas. Los negociadores que trabajan en conflictos ambientales requieren de mucho tiempo para preparar y participar en las discusiones en la mesa de negociaciones. Debido al número de partes y también a la cantidad y complejidad de las cuestiones, suelen participar en grupos de trabajo que se forman para tratar subconjuntos temáticos.

También es necesario apuntar que, las políticas, programas y proyectos de manejo de los recursos naturales ofrecen medios significativos para tratar muchas de las necesidades y preocupaciones que alimentan los conflictos relacionados con esos recursos. Irónicamente, las políticas, programas y proyectos mismos pueden constituir una fuente o escenario de conflicto, aunque tengan el propósito de resolver tales conflictos. Esta situación suele surgir cuando no existe una participación adecuada en todas las fases del proyecto, y cuando no se contemplan con anticipación los conflictos que pueden surgir (FAO, 2001).

- Políticas impuestas sin participación local.
- Falta de armonía y coordinación entre órganos legislativos y procedimientos jurídicos
- Identificación y consulta de los actores inadecuada
- Falta de coordinación en la planificación
- Información no compartida en forma adecuada
- Capacidad institucional limitada
- Control y evaluación de programas inadecuados
- Falta de mecanismos efectivos para el manejo de conflictos



### **2.1.9. Principios para diseñar un modelo de desarrollo comunitario sustentable**

En México, generalmente las comunidades rurales, debido a las condiciones de pobreza en que se encuentran, se ven obligados a realizar una explotación intensiva de sus recursos y a utilizar en determinadas actividades predios que no tienen el potencial adecuado (Carabias *et al.*, 1994).

Por ello, se considera que las comunidades rurales dependen en gran medida de sus recursos naturales, lo que demuestra su importancia para resguardarlos, ya que ellas pueden operar como aliadas de la protección biológica y la diversidad genética *in situ* (Bocco *et al.*, 2000).

Al hablar de desarrollo sustentable implica tomar una posición al respecto, por lo que después de revisar el trabajo de Tetreault (2004), se determina que el más adecuado para el objetivo que aquí se persigue es el denominado modelo comunitario de desarrollo sustentable (MCDS), dado que, los principios que constituyen son eclécticos.

El MCDS, se basa en la recuperación y el fortalecimiento de las culturas tradicionales y las economías de autosubsistencia, primero para satisfacer las necesidades básicas de las mismas comunidades, y luego para producir un excedente para el mercado. El MCDS no es un modelo global; es decir, no abarca todos los sectores de la sociedad, más bien, es un modelo diseñado para las comunidades rurales. Si bien no hay un solo punto de referencia que exponga todos estos principios de una manera exhaustiva, sí hay lecturas que presentan el modelo de una manera coherente, las cuales incluyen a Toledo (1996).

Desde el punto de vista ecológico-económico, la escala espacio temporal sobre la que se mueve la comunidad constituye quizás la dimensión más adecuada para la planeación, dado que los fenómenos biológicos, ecológicos y geográficos por un lado y los procesos productivos primarios, por el otro lado, tienen lugar sobre estas graduaciones. Para ello señala que la noción de comunidad sustentable descansa sobre los siguientes postulados.

- a) El usufructo ecológicamente adecuado de los recursos naturales locales, es decir, un usufructo basado en la correcta discriminación de las unidades ambientales, el reconocimiento de sus vocaciones productivas y su capacidad de sustentación, y el uso eficiente de la energía. Solo así puede garantizarse una producción sostenida (o permanente), basada en la renovabilidad natural de los sistemas ecológicos y geográficos.
- b) La apropiación múltiple o multidimensional de la totalidad de los recursos naturales que integran los medios de producción de la comunidad lo cual resulta de la heterogeneidad de los espacios por apropiarse. Supone promover la multiplicidad y la integración productiva y, por lo tanto, desechar toda forma de especialización como estrategia de apropiación de los recursos.
- c) El usufructo equitativo de los recursos naturales locales basados en el reparto igualitario del conjunto de las unidades ecogeográficas. Debe tenderse a eliminar cualquier forma abierta o velada de acaparamiento o concentración de los recursos.
- d) La autosuficiencia alimentaria energética, material, y tecnológica de la comunidad como objetivo prioritario de toda acción de desarrollo, y como base para una política de desarrollo regional.
- e) La generación de excedente en forma de productos requeridos por el conjunto de la sociedad nacional y más allá de los mecanismos que por lo común impone la economía del mercado.

## 2.2. MARCO METODOLÓGICO

El presente estudio es resultado de un trabajo con enfoque multidisciplinario donde se utilizaron metodologías de investigación cualitativas, básicamente herramientas y técnicas usadas en la Evaluación Rural Participativa (ERP) (talleres, recorridos de campo y entrevistas semiestructuradas) y de la realización de un ejercicio de planeación con fuertes fundamentos técnico-científicos, como lo es el Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET) (considerando el levantamiento fisiográfico y los sistemas de información geográfica).

Además, las fuentes primarias y documentales fueron los principales medios para obtener información, se hicieron revisiones bibliográficas y cartográficas. A continuación se presenta el esquema general que se siguió durante el desarrollo del presente trabajo, Figura 1.



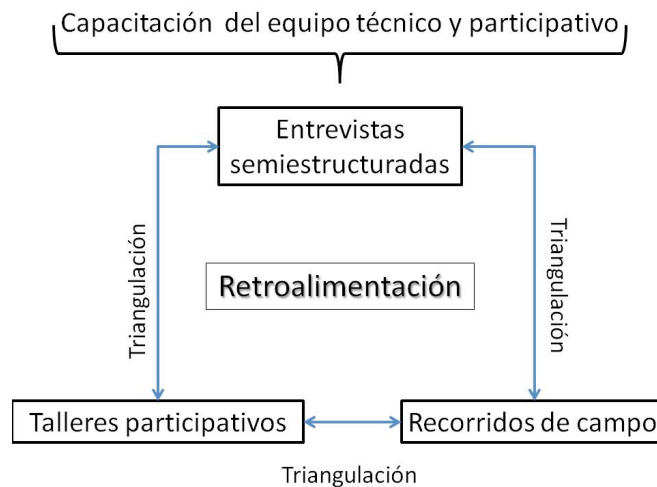
**Figura 1. Ruta metodológica.**  
Fuente: Elaboración propia.

A continuación se describe puntualmente tanto la evaluación rural participativa como el ordenamiento ecológico del territorio, así como la integración de ambas metodologías para la conformación del modelo de gestión participativa y sustentable de los recursos naturales.

### 2.2.1. La evaluación rural participativa

En la evaluación rural participativa, se consideraron principalmente tres estrategias metodológicas, Figura 2.

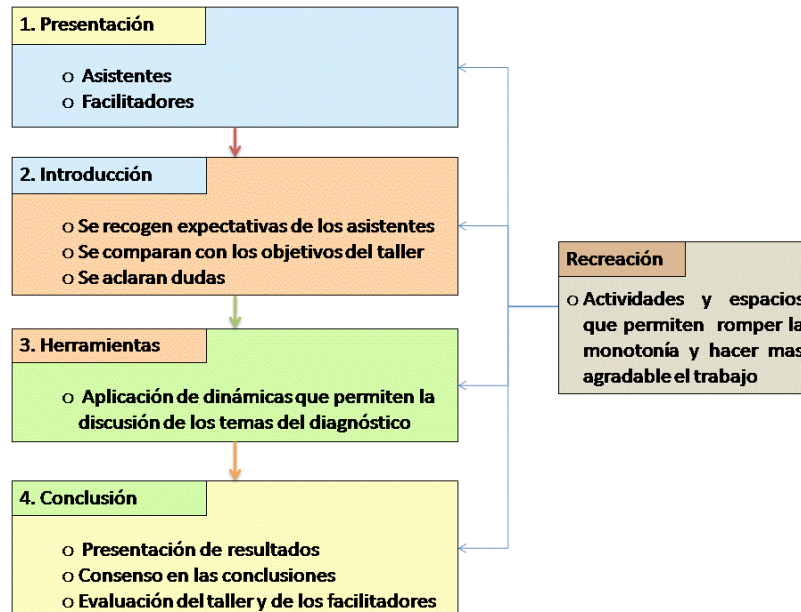
1. Talleres participativos: el objetivo general de los talleres fue propiciar la participación de los diferentes actores mediante la recolección y análisis conjunto de la información sobre aspectos, sociales, económicos, ambientales e institucionales.
2. Recorridos de campo: a través de los denominados transectos se hicieron recorridos de campo con habitantes del municipio, comunidades e instituciones que tenían conocimiento sobre la problemática, recursos naturales y/o que podían hacer algún aporte de interés al proyecto.
3. Entrevista semiestructuradas: Con informantes clave y sobre temas puntuales para triangular información desde diferentes puntos de vista que permiten precisar problemas, conflictos y en su caso sobre posibles alternativas.



**Figura 2. Estrategias metodológicas en la evaluación rural participativa.**

Fuente: Elaboración propia.

El espacio para llevar a cabo la discusión y reflexión con los diferentes actores se denomina “taller”. En este, los insumos son el conocimiento y la experiencia de los asistentes, las “herramientas” son las dinámicas, y finalmente, el “producto” son los materiales y la relatoría generados durante la jornada. Los talleres se dividieron en cuatro partes, Figura 3.



**Figura 3. Etapas desarrolladas en cada uno de los talleres participativos.**  
Fuente: Elaboración propia.

Dada la complejidad y la necesidad de tener claridad de la visión de las instituciones públicas como de las organizaciones de la sociedad civil con presencia en el municipio, como de los habitantes del municipio sobre la problemática existente, las potencialidades y estrategias de solución, se realizaron diez talleres en espacios, momentos y objetivos diferentes. Se hizo un taller con funcionarios y representantes de instituciones de investigación, educación superior, así como de organizaciones no gubernamentales (taller institucional). Se llevaron a cabo seis talleres en comunidades (talleres comunitarios) y se llevaron a cabo dos talleres, uno con ganaderos y otro con silvicultores (talleres por sector), además de un taller de validación.

En cada uno de los talleres se planteó el fin a perseguir y los temas que se desarrollarían buscando siempre la secuencia lógica entre uno y otro. Las herramientas se seleccionaron de acuerdo al tema, a los asistentes esperados, al lugar en el que se llevaría a cabo el taller, las condiciones climáticas y fundamentalmente, el objetivo del taller. En las cartas descriptivas se plasmó el tema, objetivo y herramienta a aplicar en cada taller, Cuadro 1.

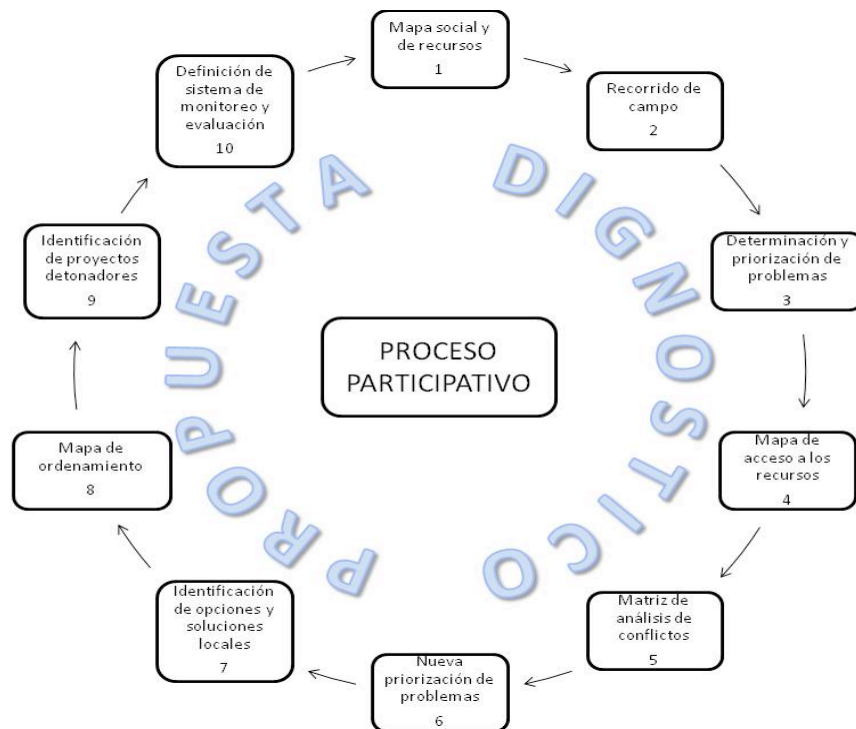
**Cuadro1. Carta descriptiva de los talleres participativos.**

TEMA	OBJETIVO	HERRAMIENTAS
Inicio de la sesión	Presentación para iniciar la sesión (romper el hielo)	La telaraña Día de campo La cabalgata
Expectativas del curso taller	Conocer los intereses y expectativas de los asistentes al taller	Pregunta: ¿Qué espero del taller?
Objetivos	Informar sobre los objetivos del taller y precisar sus alcances	Plenaria
Importancia de la planeación participativa y el ordenamiento ecológico del territorio	Mostrar la importancia de la planeación y analizar en qué consiste el ordenamiento ecológico del territorio	Exposición
Diagnóstico comunitario	Establecer una representación gráfica del municipio con los recursos con los que cuentan y su acceso, detectar la visión que los pobladores tienen de la utilización del espacio	Mapa base y mapa de recursos naturales y uso de la tierra
Análisis organizacional/institucional	Aprender sobre las organizaciones y grupos activos en el municipio y como sus miembros los visualizan, entender las interacciones que tienen estas organizaciones entre sí.	Diagrama de Venn
Actividades y proyectos que realiza cada institución	Conocer cómo participan dentro del desarrollo municipal	Diagrama de actividades y proyectos por institución
Calendario estacional de actividades productivas	Representar el calendario de actividades productivas. Útiles para ilustrar relaciones entre diferentes actividades y cambios estacionales.	Calendario estacional
Especies aprovechadas	Obtener información sobre los conocimientos locales particularmente en agroforestería y ganadería.	Uso local
Identificación y análisis de la problemática	Conocer las causas y las consecuencias de los problemas que se viven en el municipio, además de aprender a diferenciar entre problema, causa y consecuencia	Árbol de problemas
Priorización de problemas	Establecer un diagrama que facilite la discusión para dar prioridad a los problemas que afectan al municipio	Matriz de priorización
Conflicto en el manejo de recursos naturales	Identificar cuáles y en dónde se presentan conflictos producto del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales	Matriz de análisis de conflictos
Identificación de alternativas	Evaluar "ex-ante" con la comunidad, la factibilidad y/o adecuación de las diversas soluciones consideradas	Matriz de evaluación de soluciones
Ordenamiento del territorio	Producir un mapa que represente el objetivo final visualizado por los propios actores locales, en cuanto al ordenamiento principalmente del aprovechamiento de los recursos naturales	Mapa de ordenamiento
Definición de Proyectos	Delinear los proyectos detonadores a través de consensuar las recomendaciones técnicas con las soluciones planteadas localmente	Baraja de la planeación
Monitoreo y evaluación de proyectos	Definir los indicadores que conformaran el sistema de monitoreo y evaluación	Matriz de planificación de monitoreo y evaluación
Reflexión final y evaluación del taller	Intercambio de puntos de vista y evaluación del taller por los asistentes	Plenaria

Fuente: Elaboración propia.

Además se realizaron dos recorridos de campo y se efectuaron diez entrevistas semiestructuradas. La estrategia de análisis utilizada fue la triangulación de la información. Los resultados obtenidos en los talleres a través de las herramientas se compararon entre sí, así como con los resultados de las entrevistas y los recorridos de campo. Asimismo se consideró fundamental en todo el proceso la retroalimentación lo que implicó que la población no solo participara en la recolección de la información, sino también en su análisis y cualificación.

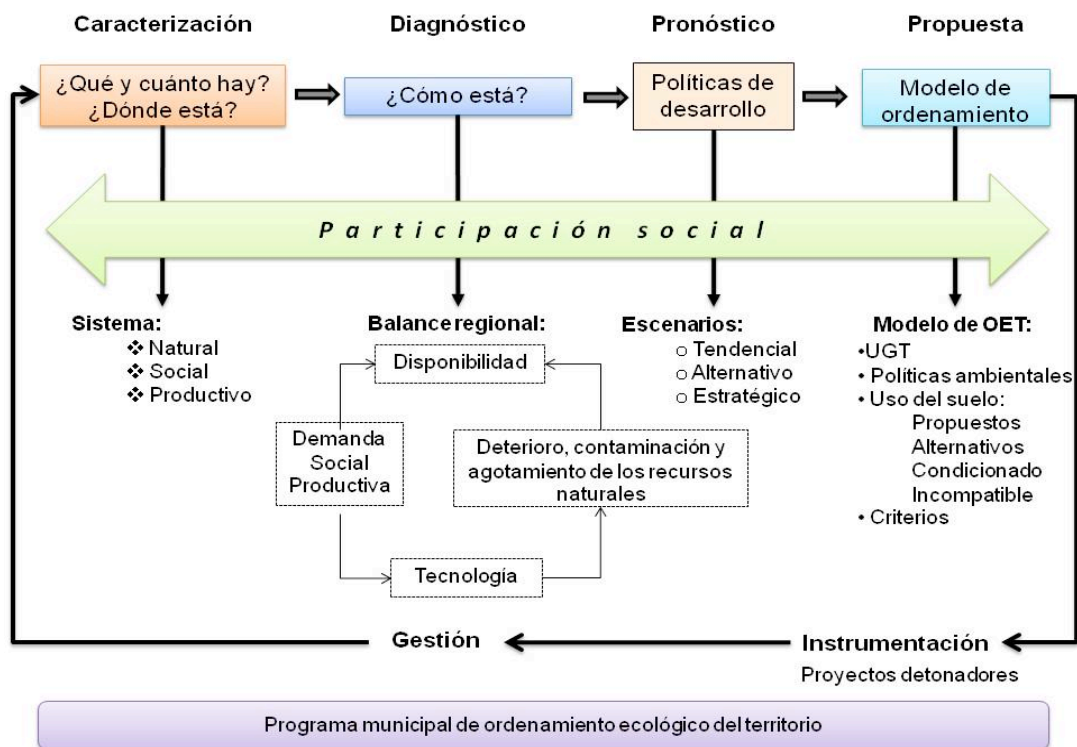
A continuación se ilustra las diferentes etapas del proceso participativo que se desarrolló a la par de la del ordenamiento ecológico del territorio, además para la identificación de los proyectos detonadores y la definición de los indicadores para el sistema de monitoreo y evaluación, Figura 4.



**Figura 4. Proceso para la ERP.**  
Fuente: Elaboración propia.

## 2.2.2. Ordenamiento ecológico del territorio

El ordenamiento es un instrumento de política ambiental que sigue los mismos principios y fases metodológicas de la mayoría de los estudios de planeación, los cuales están encaminados a comprender los elementos, procesos y mecanismos que intervienen en la estructura y la dinámica del uso del suelo y de los recursos naturales. Para llevar a cabo el OET fue necesario apegarse estrictamente a los términos de referencia establecidos en el manual de ordenamiento ecológico del territorio (SEDUE, 1988), los términos de referencia para la elaboración del programa municipal de ordenamiento ecológico y territorial (SEMARNAT-INE-SEDESOL, 2005), los términos de referencia generales para la elaboración del programa estatal de ordenamiento territorial (SEMARNAT-SEDESOL-CONAPO-INEGI, 2001) y los indicadores que propone Palacio Prieto, J.L., *et. al.*, (2004), así como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente actualizada a febrero 2005, Figura 5.



**Figura 5. Metodología seguida para la elaboración del OET.**  
 Fuente: Elaboración propia.



A continuación se describe cada una de las fases que se siguieron para la elaboración del programa de ordenamiento ecológico del territorio.

a) *Descriptiva*: da respuesta a las preguntas: ¿qué se tiene?, ¿cuánto se tiene? y ¿dónde está? Permite identificar la disponibilidad de los recursos y sus formas de uso y manejo. Se determina la presión que ejercen las actividades humanas sobre los recursos.

b) *Diagnóstico*: el objetivo es realizar una valoración cuantitativa y cualitativa de los recursos naturales, de la población y de las actividades productivas que ésta realiza. Responde a la pregunta: ¿cómo está? y averigua las posibles causas.

c) *Pronóstico*: se deberán identificar los puntos críticos que permean el desarrollo, para modelar escenarios alternativos de donde surja la imagen-objetivo que facilite la transición hacia el desarrollo sustentable.

d) *Propuesta*: se constituye en la etapa medular del proyecto, ya que determina la estrategia general del ordenamiento ecológico del territorio a través del modelo de ordenamiento del área en cuestión, en el cual se identifican áreas con características comunes denominadas Unidades de Gestión Territorial (UGT) y la política ambiental de cada una de ellas, las cuales son:

d1. *Aprovechamiento*. Política ambiental que promueve la permanencia del uso actual del suelo y/o permite su cambio en la totalidad de la UGT donde se aplica.

d2. *Restauración*. Política que promueve la aplicación de programas y actividades encaminadas a recuperar o minimizar, con o sin cambios en el uso del suelo, las afectaciones producidas por procesos de degradación en los ecosistemas incluidos dentro de la UGT. Se tratan de restablecer las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales en la UGT, para posteriormente asignarla a otra política ambiental.

*d3. Conservación.* Política ambiental que promueve la permanencia de ecosistemas nativos y su utilización, sin que esto último implique cambios masivos en el uso del suelo en la UGT donde se aplique. Con esta política se trata de mantener la forma y función de los ecosistemas, a la vez que se utilizan los recursos existentes ahí.

*d4. Protección.* Política ambiental que promueve la permanencia de ecosistemas nativos que por sus atributos de biodiversidad, extensión o particularidad merezcan ser incluidos en sistemas de áreas naturales protegidas en el ámbito federal, estatal o municipal. La utilización de los recursos naturales está sujeta a la normativa estipulada en el programa de manejo definido por la administración del área protegida.

En cada una de las UGT, además de asignársele la política ambiental correspondiente, se define también el uso de suelo (sea actual, propuesto, alternativo, condicionado e incompatible), así como los lineamientos o criterios ecológicos de carácter general para definir las actividades necesarias en la ejecución del modelo.

*e) Instrumentación:* se concreta a través de un decreto estatal para la instrumentación del ordenamiento, el cual estará avalado por el cabildo municipal en coordinación con los niveles de gobierno y acordado en consenso por la población local.

*f) Gestión:* A partir de reconocer la función social del territorio, donde las políticas y programas institucionales benefician al conjunto de la sociedad, la gestión se encarga de concertar y validar, con los actores locales, el programa de ordenamiento. Cabe decir que la gestión es un proceso que está presente no sólo en la etapa de elaboración del estudio; sino que comprende incluso más allá de la instrumentación del ordenamiento.

### **2.2.3. Integración de los resultados de la ERP y del OET**

La manera en que se integraron los resultados fue a través de la triangulación de la información y el complemento de las dos fuentes primarias de información. La base de un ordenamiento es el aspecto técnico que se trabaja en el subsistema ambiental en gran medida a través del SIG, donde se evalúa el estado de los recursos naturales así como el potencial que tienen.

Mientras que para el caso social, los datos de INEGI fueron el principal insumo; para el subsistema productivo, el trabajo en campo permitió conocer las características y problemas que enfrenta cada una de las actividades que se desarrollan en el municipio.

Sin embargo, fue en los talleres participativos donde se rescataron las diferentes visiones de los actores que se desenvuelven en el municipio, su sentir y sobre todo su perspectiva de cómo es el sistema en el que viven, refiriéndose a sistema como el todo que es el municipio, cómo funciona, por qué están así y hacia donde les gustaría transitar. Por lo tanto, el producto de los talleres se toma como una referencia social, entendida como una fuente primaria de información y sujeta a verificación tanto en campo como en fuentes bibliográficas, que sirve para contrastar y corroborar con los resultados obtenidos en el estudio técnico. En gran medida se convirtieron en insumos para trabajar la construcción de los escenarios, así como la propuesta del ordenamiento y las políticas a seguir en las unidades de gestión ambiental determinadas a través de los resultados obtenidos en los SIG.

Al confrontar los resultados de los estudios técnicos con lo que la gente percibe, demanda o identifica como un problema y/o necesidad, se tiene la posibilidad de identificar áreas de conflicto, de negociación o de compatibilidad según sea el caso, por tanto la toma de decisiones se hace mediante un instrumento sencillo y práctico, Cuadro 2.

**Cuadro 2. Toma de decisiones entre recomendaciones técnicas y demandas de la población.**

Demanda de la población	Recomendación técnica			
	Aprovechamiento	Conservación	Restauración	Protección
Aprovechamiento	Compatibilidad	Negociación	Conflicto	Conflicto
Conservación		Compatibilidad	Negociación	Negociación
Restauración			Compatibilidad	Negociación
Protección				Compatibilidad

Fuente: Elaboración propia.

Las situaciones de percepción de conflicto, se refieren a la recomendación técnica que plantea una política totalmente diferente a lo que la población demanda. Para el caso de la negociación se refiere cuando tanto la demanda de la población y la recomendación técnica es muy similar. Mientras que para la situación de compatibilidad se refiere al caso en el que la recomendación técnica concuerda con lo expuesto por la población. Una vez determinadas las recomendaciones de uso de suelo, se procedió a elaborar la propuesta del modelo para la implementación del POET, el cual de manera concreta presenta la forma en cómo se pueden implementar proyectos productivos o de obras de conservación de suelo y agua, destacándose el caso de la ganadería, el ecoturismo, la captación de lluvia, la actividad agroforestal y las unidades de manejo ambiental. Finalmente, en la misma propuesta de implementación se enlistan los indicadores mínimos que deben considerarse para la evaluación de los proyectos antes mencionados.

## CAPITULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

### 3.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La población de Álamos, originalmente llamada Real de la Limpia Concepción de los Álamos o también Real de los Frailes, se fundó el 8 de diciembre de 1682, por mérito de Domingo Terán de los Ríos, como consecuencia del descubrimiento de los minerales de plata principalmente en Promontorios, La Aduana, Las Cabras y La Quintera. La importancia de sus minas determinó el establecimiento de una casa de ensaye aproximadamente en el año 1690 (Lagarda, I. 2010).

El primer ayuntamiento se constituyó en 1814, desde entonces mostró una evidente prosperidad constituyéndose en poco tiempo como la ciudad más importante de las Provincias Unidas de Occidente, tanto por su población como por su desarrollo económico, político, social y cultural de la época, por lo que el 24 de Noviembre de 1827 fue declarada capital del Estado de Occidente. Fue así la primera que logró legalmente este rango, por decreto del 19 de enero de 1828 expedido por la Legislatura del Estado de Occidente; habiendo perdurado hasta marzo de 1831 en que se verificó la separación de los estados de Sonora y Sinaloa (H. Ayuntamiento de Álamos, 2000-2003).

En 1865, por decreto del Archiduque Maximiliano de Austria, se creó el departamento Imperial de Álamos. A fines del siglo XVIII, los distritos mineros próximos a Álamos contaban con 6,280 pobladores europeos (el 50% de la población blanca en Sonora), de los cuales 3,400 vivían en Álamos. A partir de 1736, se considera el decaimiento de la actividad minera, a pesar de su paulatino decaimiento, Álamos continuaba manteniéndose de las minas durante todo el período independiente y volvió a tener importancia de 1864 a 1896, años en que funcionó la casa de la moneda de la Ciudad. La ganadería fue muy próspera, los cueros de las reses eran indispensables para desaguar las minas y amarrar los ademes, lo mismo que la carne para alimentar a los trabajadores.

Álamos decayó completamente con el abandono y clausura de la actividad minera a principios del siglo XX, bajando la población hasta 2,000 habitantes. Después la revuelta armada y los trastornos socioeconómicos surgidos del primer período revolucionario (1910-1940), acabaron por reducir la población a un estado fantasma. Fue a mediados del siglo XX cuando se entregaron a los campesinos grandes extensiones de tierra para cultivo, pero se respetaron las de agostadero.

La agricultura se practicó en pequeña escala (maíz, frijol, calabaza y algunas hortalizas), en general para el autoconsumo, siendo el ajonjolí el único cultivo destinado al mercado regional, la curtiduría permaneció activa pues los talabarteros y artesanos de pieles, siguieron encontrando mercado para sus productos en poblaciones de mayor importancia. En las primeras décadas del siglo XX, por la apertura del distrito de riego del Río Mayo (No.38), el Valle del Mayo se convirtió en el eje del desarrollo regional, lo que marco el despegue económico y demográfico de la zona, convirtiéndose en un área de atracción de los flujos migratorios regionales e incluso a escala estatal y nacional.

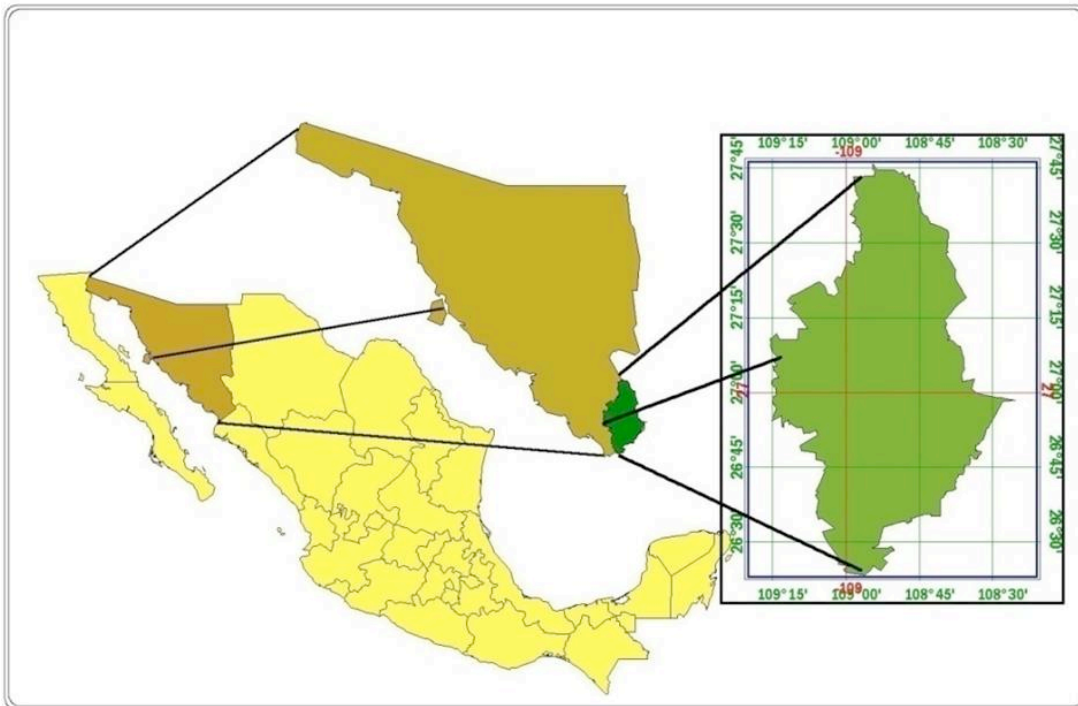
Actualmente, la ciudad de Álamos ha tenido un nuevo auge gracias al turismo y a la inmigración de ciudadanos estadounidenses, que han sido determinantes para la restauración de varias mansiones coloniales que le han dado a la ciudad, los atributos necesarios para atraer a visitantes nacionales y extranjeros.

Dentro de las distinciones que tiene la ciudad de Álamos destacan, “Monumento Histórico Estatal” por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, el día 24 de Noviembre del año del 2000, por ser la ciudad más íntegramente conservada en sus rasgos y detalles de arquitectura colonial en el norte del país, asimismo en 2005 la Secretaria de Turismo (SECTUR) le dio el nombramiento de pueblo mágico programa que tiene como fin impulsar el turismo en pueblos típicos y ciudades pequeñas mexicanas, donde sus pobladores han guardado por muchos años un estilo de vida particular y tradicional, típicamente mexicano (Gobierno del Estado de Sonora, 2005).

## 3.2. EL MEDIO FÍSICO

### 3.2.1. Localización Geográfica

El municipio de Álamos, está ubicado al sureste del estado de Sonora, Figura 6, entre los paralelos 27°46.2' y 26°23.4' de latitud norte y entre los 108°25.2' y 109°15.6' de longitud oeste, tiene una extensión en superficie de 6,947.47 km<sup>2</sup> y ocupa el sexto lugar en la entidad en cuanto a superficie ocupada (3.8% del estado) de un total de 72 municipios (INEGI, 2005).



**Figura 6. Localización del Municipio de Álamos, Sonora, México.**

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI 2005

### 3.2.2. Fisiografía

De acuerdo a INEGI (2002a), el municipio de Álamos se encuentra dentro de dos zonas o provincias fisiográficas: la Sierra Madre Occidental y la Llanura Costera del Pacífico, abarcando una superficie de 6,787.41 km<sup>2</sup> y 160.06 km<sup>2</sup> respectivamente.

#### 3.2.2.1. Sierra Madre Occidental

Este sistema montañoso se formó a partir de la extrusión a gran escala de los materiales volcánicos que lo integran, cuyos espesores se calculan de 1,500 a 1800m, y que cubren rocas sedimentarias más antiguas; todo esto tuvo su origen en el terciario inferior o medio. Predominan en este sistema rocas ácidas. Sobre el dorso central de la sierra que se levanta de 2,500 a 3,000 msnm.

a) Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses: La subprovincia ostenta la morfología de sierras, constituidas de rocas volcánicas (dominando las ignimbritas) con algunos afloramientos basálticos. Se encuentra disertada por el río Mayo, que tiene su origen en el sureste de la subprovincia y se dirige hacia Navojoa. La altitud promedio de esta porción es de alrededor de 1,000m.

b) Pie de la Sierra: A la subprovincia la caracterizan sierras y lomeríos similares en litología de la Sierra Madre, pero además presenta granitos y algunas rocas metamórficas. Las Sierras son poco elevadas, pues solo ciertas cumbres se levantan a más de 700 m sobre los terrenos bajos que las rodean, están constituidas de uno o varios núcleos altos, acompañadas de lomeríos y cerros más bajos, con alturas de 200 a 300 m sobre los 50 msnm de las llanuras más cercanas. Entre los lomeríos se encuentran llanuras aluviales.



### 3.2.2.2. Llanura Costera del Pacífico

De acuerdo con (INEGI, 1999) se caracteriza por ser una llanura angosta y alargada que está cubierta de aluviones depositados por ríos que drenan desde la Sierra Madre Occidental. Se inicia en la parte norte con el delta del río Yaqui, que forma la barrera sur de la bahía de Guaymas, este delta y del río Fuerte son los más grandes de la costa norte, hacia el sur se localiza otro gran delta, el del río Grande de Santiago.

El clima es uniforme y cálido en toda la región, pero existe una degradación de norte a sur con respecto a la humedad, que va del seco al subhúmedo con todas las transiciones. La vegetación dominante es la selva caducifolia, aunque también ocupa una parte importante el matorral sarcocaula; solo en las zonas ribereñas se encuentran manglares.

a) Subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa: Toda su área se encuentra próxima al nivel del mar y la mayoría está cubierta de material aluvial. A continuación se muestra, la superficie en km<sup>2</sup> y el porcentaje de cada provincia y subprovincia, Cuadro 3.

**Cuadro 3. Superficie de las provincias fisiográficas.**

Provincia	Subprovincia	Superficie	
		(km <sup>2</sup> )	(%)
Llanura Costera del Pacífico	Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa	160.06	2.30
	Cuerpo de Agua	97.95	1.42
	Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses	2,942.54	42.35
Sierra Madre Occidental	Pie de Sierra	3,746.92	53.93

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI, 2002b.

### 3.2.3. Clima

De acuerdo con el Sistema de Clasificación Climática de Köppen modificado por Enriqueta García (2004), el municipio de Álamos presenta cuatro grupos climáticos, de los cuales los climas secos ocupan la mayor proporción de la superficie municipal abarcando el 52.4%, seguido por los semicálidos 41.9%, templados 5.3% y por último el de los cálidos 0.4%, Cuadro 4 y Figura 7. La descripción de los grupos climáticos se presenta a continuación:

#### 3.2.3.1. Climas secos

**BW(h')w(e).**- Muy árido muy cálido, con lluvias en verano y un porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2%, con oscilación térmica extremosa. La precipitación media anual se encuentra con un rango de 300 a 400mm, agosto es el mes más húmedo con valores de precipitación de 100 a 120 mm.

La temperatura media anual va de 24 a 26°C mientras que los meses más calientes son junio, julio y agosto, con rangos de 30 a 32°C de temperatura media, el mes más fresco es enero con rangos de valores medios de 18 a 19°C.

**BS<sub>0</sub>(h')w(e).**- Árido muy cálido, con régimen de lluvias de verano, un porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2% y una oscilación térmica extremosa.

La precipitación media anual está entre los 400 y 600 mm, julio y agosto son los meses más húmedos con valores de precipitación de 100 a 160 mm.

La temperatura media anual va de 24 a 26°C, mientras que los meses más calientes son junio, julio y agosto con rangos de 30 a 32°C de temperatura media, el mes más fresco es enero con rangos de valores medios de 18 a 19°C.

**BS<sub>0</sub>(h')hw(e).**- Árido cálido, con régimen de lluvias de verano, un porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2% y una oscilación térmica extremosa. La precipitación media anual fluctúa entre los 400 y 500 mm, julio y agosto son los meses más húmedos con valores de precipitación de 100 a 140 mm.

La temperatura media anual va de 22 a 24°C, mientras que los meses más calientes son junio, julio y agosto con rangos de 27 a 31°C de temperatura media, el mes más fresco es enero con rangos de valores medios de 18 a 19°C.

**BS<sub>1</sub>(h')w(e).**-Semiárido muy cálido, con régimen de lluvias de verano, un porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2% y una oscilación térmica extremosa. La precipitación media anual está dentro de los 600 y 700 mm, julio y agosto son los meses más húmedos con valores de precipitación de 150 a 180 mm.

La temperatura media anual va de 24 a 25°C, mientras que los meses más calientes son junio y julio con rangos de 30 a 31°C de temperatura media, el mes más fresco es enero con rangos de valores medios de 18 a 19°C.

**BS<sub>1</sub>(h')hw(e).**-Semiárido cálido, con régimen de lluvias de verano, un porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2% y una oscilación térmica extremosa. La precipitación media anual fluctúa entre 500 y 700 mm, julio y agosto son los meses más húmedos con valores de precipitación de 130 a 180 mm.

La temperatura media anual va de 22 a 25°C, mientras que los meses más calientes son junio y julio con rangos de 28 a 31°C de temperatura media, el mes más fresco es enero con rangos de valores medios de 15 a 18°C.

**BS<sub>1</sub>(h')hw(x')(e).**- Semiárido cálido, con régimen de lluvias de verano, un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2% y una oscilación térmica extremosa. La precipitación media anual se encuentra entre 500 y 700 mm, julio y agosto son los meses más húmedos con valores de precipitación de 130 a 180 mm.

La temperatura media anual va de 22 a 25°C mientras que los meses más calientes son junio y julio con rangos de 28 a 30°C de temperatura media, el mes más fresco es enero con rangos de valores medios de 16 a 18°C.

**BS<sub>1</sub>hw(e).**- Semiárido semicálido con invierno fresco, régimen de lluvias de verano, con un porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2% y una oscilación extrema. La precipitación media anual está en un rango de 400 a 600 mm, julio y agosto son los meses más húmedos con valores de precipitación de 100 a 160mm.

La temperatura media anual va de 21 a 22°C mientras que los meses más calientes son junio y julio con rangos de 27 a 28°C de temperatura media, el mes más fresco es enero con rangos de valores medios de 14 a 16°C.

### 3.2.3.2. Climas semicálidos

**(A)Ca(w<sub>1</sub>)(x')(e).**- Semicálido del grupo de los templados con verano cálido, el normal de los subhúmedos con régimen de lluvias de verano, un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2% y una oscilación extrema, es más húmedo que el anterior. La precipitación media anual es de 800 a 1000 mm; 873 mm es la representativa de las áreas más extensas; julio es el mes más húmedo con valores de precipitación de 200 a 225 mm.

La temperatura media anual va de 18 a 20°C, mientras que los meses más calientes son junio y julio con rangos de 23 a 27°C de temperatura media, el mes más fresco es enero con rangos de valores medios de 11 a 14°C.

**(A)Ca(w<sub>0</sub>)(x')(e).**-Semicálido del grupo de los templados con verano cálido, el más seco de los subhúmedos con régimen de lluvias en verano y un porcentaje de precipitación invernal entre 5-10.2%, la oscilación térmica es extrema. La precipitación media anual está en un rango de 650 a 950 mm, siendo 850 mm la más representativa, julio es el mes más lluvioso con rangos de precipitación de 150 a 225 mm.

La temperatura media anual está en el rango de 18 a 25°C con 21.3°C como la más representativa, asimismo junio y julio son los meses más calientes, con rangos de 24 a 31°C de temperatura media y enero el más fresco con rangos de 11 a 18°C de temperatura media.

### 3.2.3.3. Climas templados

**Ca(w<sub>2</sub>)(x')(e).**- Templado con verano cálido, el más húmedo de los subhúmedos con régimen de lluvias en verano y un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2% y una oscilación térmica extremosa. La precipitación media anual oscila entre los 900 y 1000 mm, julio y agosto son los meses más húmedos con valores de precipitación de 200 a 220 mm.

La temperatura media anual va de 16 a 17°C, mientras que los meses más calientes son junio y julio con rangos de 22 a 23°C de temperatura media, el mes más fresco es enero con rangos de valores medios de 9 a 10°C.

**Ca(w<sub>1</sub>)(x')(e).**- Templado con verano cálido, el normal de los subhúmedos con régimen de lluvias de verano, un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2% y una oscilación térmica extremosa. La precipitación media anual va de 800 a 1000 mm, julio y agosto son los meses más húmedos con valores de precipitación de 200 a 225 mm.

La temperatura media anual va de 16 a 18°C, mientras que los meses más calientes son junio y julio con rangos de 22 a 24°C de temperatura media, el mes más fresco es enero con rangos de valores medios de 9 a 12°C.

**Ca(w<sub>0</sub>)(x')(e).**- Templado con verano cálido, el más seco de los subhúmedos con régimen de lluvias de verano y un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2% y una oscilación térmica extremosa. La precipitación media anual se mueve entre los 700 y 800 mm, julio y agosto son los meses más húmedos con valores de precipitación de 175 a 200 mm.

La temperatura media anual va de 17 a 18°C mientras que los meses más calientes son junio y julio con rangos de 23 a 24°C de temperatura media, el mes más fresco es enero con rangos de valores medios de 11 a 12°C.

**Ca(w<sub>0</sub>)(e).**- Templado con verano cálido, el más seco de los subhúmedos con régimen de lluvias de verano y un porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2%, con oscilación térmica extremosa. La precipitación media anual se encuentra entre los 600 y 700 mm, julio y agosto son los meses más húmedos con valores de precipitación de 150 a 180 mm.

La temperatura media anual va de 16 a 18°C, mientras que los meses más calientes son junio y julio con rangos de 22 a 24°C de temperatura media, el mes más fresco es enero con rangos de valores medios de 9 a 12°C.

**Cb(w<sub>0</sub>)(e).**- Templado con verano fresco largo, el más seco de los subhúmedos con régimen de lluvias de verano y un porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2%, con oscilación térmica extremosa. La precipitación media anual está entre 600 y 700 mm, julio y agosto son los meses más húmedos con valores de precipitación de 150 a 180 mm.

La temperatura media anual oscila entre los 15 y 16°C mientras que los meses más calientes son junio y julio con rangos de 21 a 22°C de temperatura media, el mes más fresco es enero con rangos de valores medios de 8 a 10°C.

**Cb(w<sub>2</sub>)(x')(e).**- Templado con verano fresco largo, el más húmedo de los subhúmedos con régimen de lluvias de verano y un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2%, con oscilación térmica extremosa. La precipitación media anual tiene un rango de 800 a 1000 mm, julio y agosto son los meses más húmedos con valores de precipitación de 200 a 225 mm.

La temperatura media anual va de 13 a 16°C, mientras que los meses más calientes son junio y julio con rangos de 21 a 22°C de temperatura media, el mes más fresco es enero con rangos de valores medios de 8 a 10°C.

### 3.2.3.4. Climas cálidos subhúmedos

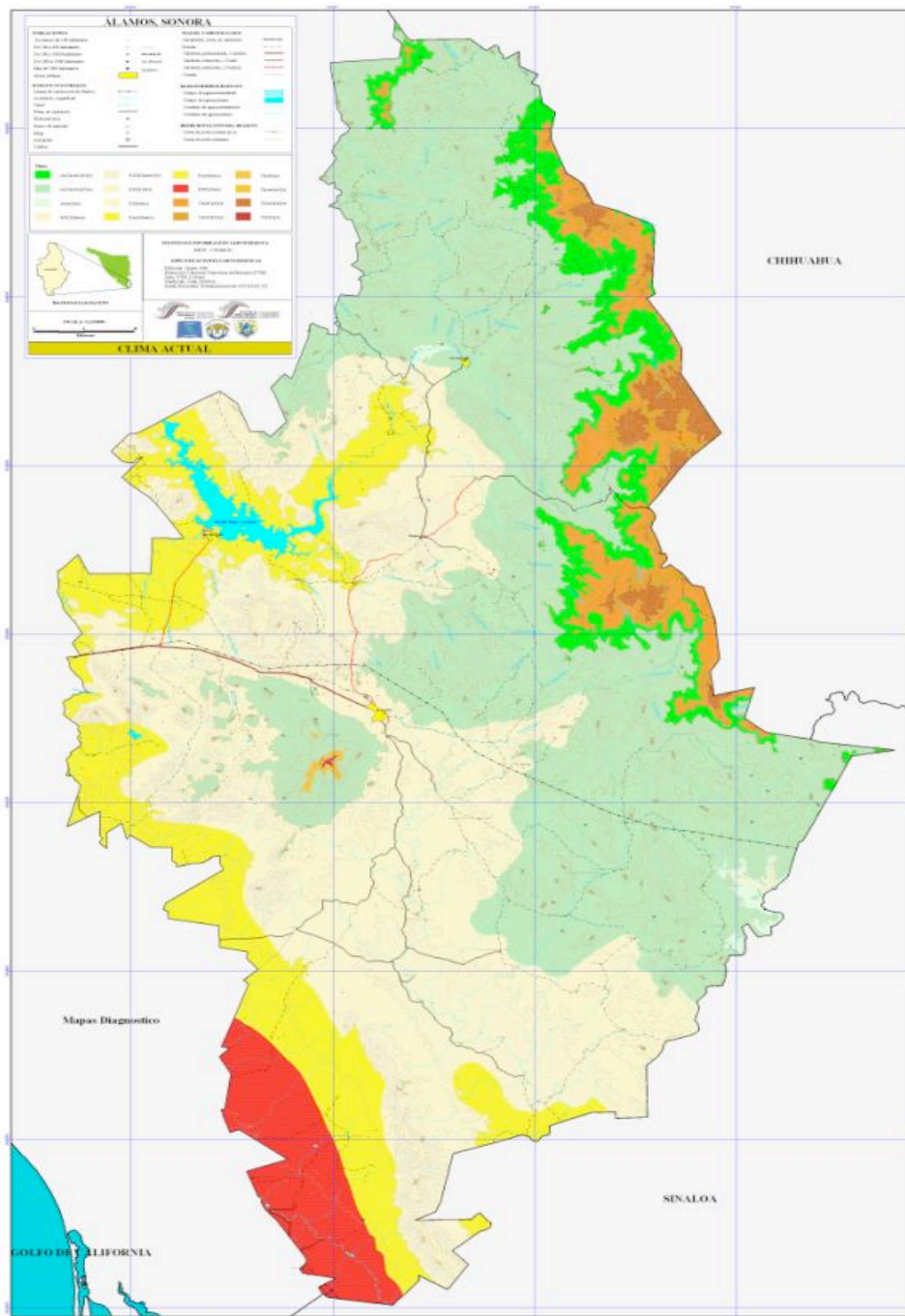
**Aw<sub>0</sub>(x')(e).**- Cálido, el más seco de los subhúmedos con régimen de lluvias de verano y un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2%, la oscilación térmica es extremosa. Este tipo de clima en el municipio se caracteriza por una temperatura media anual de 24 a 26°C, siendo junio el mes más caliente con rangos de temperatura media de 30 a 32°C y enero el más fresco, con rangos de 18 a 19°C.

La precipitación media anual va de 700 a 800 mm, julio y agosto son los meses más lluviosos, con precipitaciones que van de 175 a 200 mm. A continuación, se presenta a detalle la superficie y proporción de los diferentes tipos climáticos del municipio de Álamos, Cuadro 4 y Figura 7.

**Cuadro 4. Climas actuales en el municipio de Álamos.**

Clima	Superficie	
	(km <sup>2</sup> )	(%)
(A)Ca(w <sub>1</sub> )(x')(e)	312.501	4.4981
(A)Ca(w <sub>0</sub> )(e)	2598.696	37.4049
Aw <sub>0</sub> (x')(e)	27.418	0.3947
BS <sub>1</sub> (h')hw(e)	1785.748	25.7036
BS <sub>1</sub> (h')hw(x')(e)	320.741	4.6167
BS <sub>1</sub> (h')w(e)	308.540	4.4410
BS <sub>1</sub> hw(e)	13.460	0.1937
BS <sub>0</sub> (h')hw(e)	156.884	2.2582
BS <sub>0</sub> (h')w(e)	783.399	11.2760
BW(h')w(e)	274.589	3.9524
Ca(w <sub>1</sub> )(x')(e)	205.070	2.9517
Ca(w <sub>2</sub> )(x')(e)	62.614	0.9012
Ca(w <sub>0</sub> )(e)	9.051	0.1303
Ca(w <sub>0</sub> )(x')(e)	0.008	0.0001
Cb(w <sub>2</sub> )(x')(e)	87.895	1.2651
Cb(w <sub>0</sub> )(e)	0.856	0.0123
<b>Total</b>	<b>6947.47</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI, 2002b.



**Figura 7. Clima.**  
Fuente: Elaboración propia.



### 3.2.4. Geología

La zona norte del municipio se encuentra cubierto por rocas ígneas, mientras que en las zonas bajas también se tienen áreas de rocas sedimentarias y suelos aluviales. En la parte suroeste las rocas que más predominan son las sedimentarias, ubicándose una franja de rocas ígneas con algunas pequeñas porciones de rocas metamórficas, en las partes bajas en zonas de depositación de materiales por las corrientes fluviales aparecen los suelos aluviales. En la región sureste existe mayor variabilidad en las unidades geológicas ya que se encuentran áreas pequeñas de rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, Cuadro 5 y Figura 8.

**Cuadro 5. Tipos de rocas existentes en el municipio de Álamos.**

Material	Simbología	Tipo	Superficie	
			(km <sup>2</sup> )	(%)
Agua	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	63.33	0.91
Ígnea extrusiva	K(A)	Andesitas del Cretácico	1.06	0.02
	Q(B)	Basaltos del Cuaternario	2.56	0.04
	Ti(A)	Andesitas del Terciario inferior	9.91	0.14
	Tom(R-Ta)	Riolita - Toba ácida del Terciario oligoceno-mioceno	2,445.55	35.20
	Tom(Ta)	Toba ácida del Terciario oligoceno-mioceno	191.80	2.76
	Tom(Ta-Bva)	Toba ácida - Brecha volcánica ácida del Terciario oligoceno-mioceno	253.60	3.65
	Ts(B)	Basalto del Terciario superior	60.18	0.87
	Ts(B-Bvb)	Basalto - Brecha volcánica básica del Terciario superior	317.97	4.58
	Tom (Volcano clástico)	Volcano clástico del Terciario oligoceno –mioceno	41.17	0.59
	Ígnea intrusiva	K(D)	Diorita del Cretácico	0.89
K(Gd)		Granodiorita del Cretácico	1,685.20	24.26
K(Gr)		Granitodel Cretacico	2.46	0.04
T(Microgranito)		Microgramito del Terciario	23.84	0.34
Metamórfica	J(C)	Cuarcita del Jurásico	4.65	0.07
	P(E)	Esquisto del Paleozoico	64.01	0.92
	pE(C.met.)	Complejo metamórfico del Precámbrico	106.34	1.53
	Ps(Pz-F)	Pizarra – Filita del Paleozoico superior	65.97	0.95
Sedimentaria	J(Metavolcánico)	Metavolcánico del Jurasico	62.58	0.90
	J(lu-ar)	Lutita – Arenisca del Jurásico	62.15	0.89
	K(y)	Yeso del Cretacico	0.35	0.01
	Ki(cz)	Caliza del Cretacico inferior	81.35	1.17
	Q(ar-cg)	Arenisca – Conglomerado del Cuaternario	374.58	5.39
	Tm(ar)	Arenisca del Terciario mioceno	21.31	0.31
	Tm(ar-cg)	Arenisca–Conglomerado del Terciario mioceno	421.61	6.07
	Tpl(ar-cg-lm)	Arenisca - Conglomerado – Limonita del Terciario plioceno	136.12	1.96
	Ts(ar-cg)	Arenisca–Conglomerado del Terciario superior	142.04	2.04
	Suelo	Ts(cg)	Conglomerado del Terciario superior	100.58
Q(al)		Suelo Aluvial del Cuaternario	204.31	2.94

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI, 1986.



### 3.2.5. Hidrología

El cuerpo de almacenamiento de agua más importante del municipio de Álamos es, la Presa Adolfo Ruiz Cortines, también llamada Mocúzarit, ubicada hacia la porción noroeste del municipio. La abastece como corriente principal el Río Mayo y cuenta con una capacidad de captación de 1,386 millones de m<sup>3</sup> y una superficie de embalse de 64,74 ha. Se ubica en la región hidrológica número 9 y sus principales usos son para riego agrícola de 96,698 80 hectáreas en el Distrito de Riego 038 Río Mayo, así como para generación de energía eléctrica. Por otra parte, existen tres tipos de corrientes de agua en el municipio, las efímeras, intermitentes y perennes.

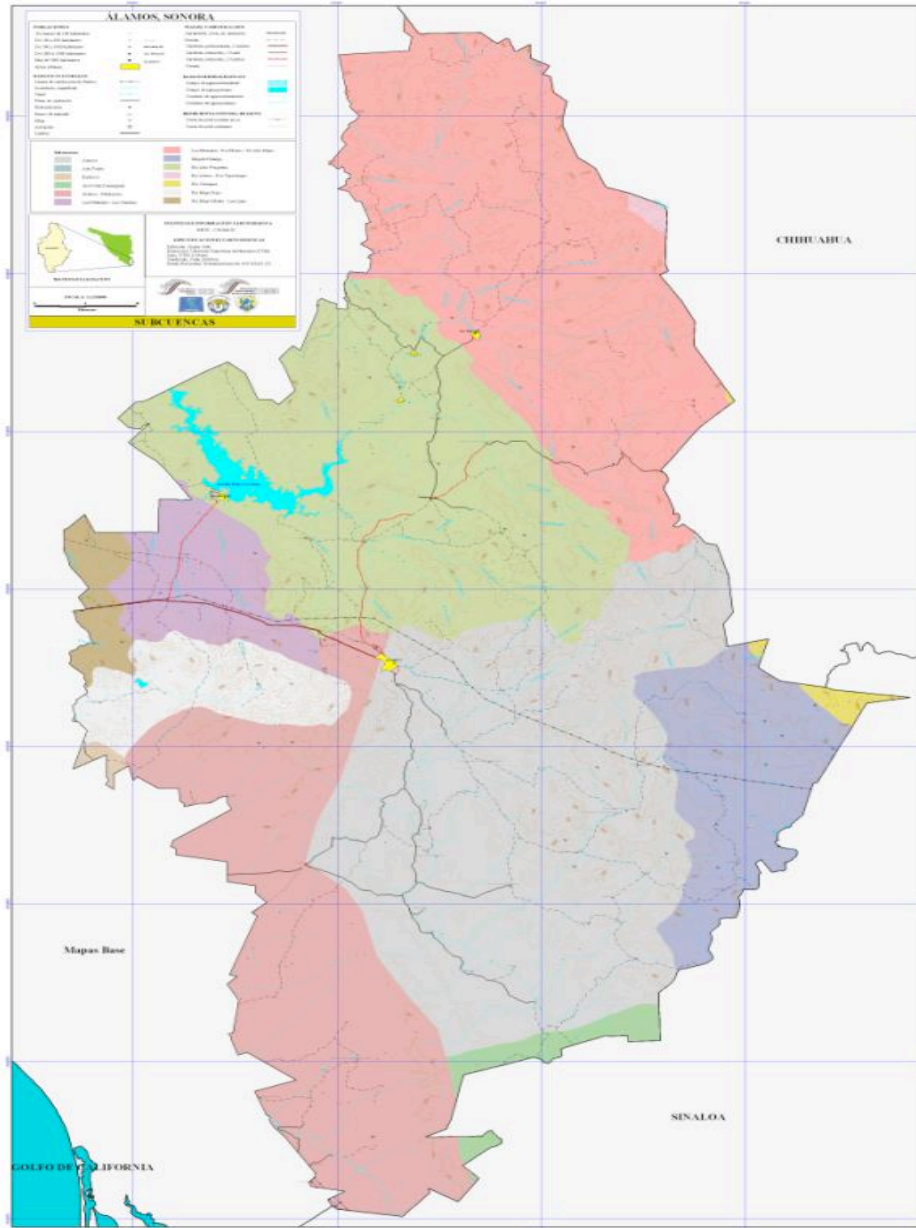
Entre efímeras e intermitentes se tienen aproximadamente 81 corrientes con una extensión de 1137.504 km, las cuales alimentan generalmente a las corrientes perennes durante el periodo que permanecen con agua. En total las perennes suman nueve de las cuales destacan el Río Mayo, Río Cuchujaqui, Río Guirocoba, Río Los terrenos, Río A. Grande, Río Taymuco, Río San José, Río Baromico y Río Tetamo. En el Cuadro 6, se muestran las principales corrientes de aguas perennes que existen en el municipio de Álamos de acuerdo con la cartografía que reporta INEGI (2000d).

**Cuadro 6. Principales corrientes de agua perennes.**

Corriente perenne	Extensión (km)
Cuchujaqui	104.157
Río Mayo	89.064
Guirocoba	49.579
Los Terrenos	30.327
A. Grande	27.598
Taymuco	27.46
San José	25.247
Baromico	2.221
Tetamo	1.647

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI, 2000e.

Por último, entre las corrientes de agua temporales más importantes se encuentran: Agua Marina, El Alamillo, El Cajón, El Carrizo, El Garabato, El Guajolote, El Guayparín, El Mango, El Palmarito, El Potrero, El Sabinal, El Salto, El Tepustete, Gochico, La Higuera, La Mezcalera, Las Igulamas, Limón, Los Mezcales, Los Pescaditos, Maguarichic, Techobampo, Tescalama, entre otros, Figura 9.



**Figura 9. Hidrología.**  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.6. Edafología

En el municipio de Álamos se encuentra ocho unidades de suelo según INIFAP-CONABIO (1995), siendo estos el Regosol, Cambisol, Litosol, Xerosol, Feozem, Vertisol, Yermosol y Fluvisol. En el Cuadro 7, se ubican tanto las unidades como las subunidades de suelos que existen en el municipio de Álamos. Las subunidades de suelos que predominan en el municipio son: Regosol éutrico, Litosol y Cambisol crómico.

**Cuadro 7. Unidades y subunidades de suelos**

Unidad	Subunidad	Superficie	
		(km <sup>2</sup> )	(%)
Feozem	Feozem calcárico	74.76	1.08
	Feozem háplico	197.03	2.84
Litosol	Litosol	1,877.46	27.02
Fluvisol	Fluvisol calcárico	6.40	0.09
	Fluvisol éutrico	41.88	0.60
Regosol	Regosol éutrico	2,911.20	41.90
	Regosol calcárico	193.32	2.78
Cambisol	Cambisol crómico	879.85	12.66
	Cambisol éutrico	329.36	4.74
Vertisol	Vertisol crómico	157.36	2.27
	Vertisol pelico	14.98	0.22
Xerosol	Xerosol cálcico	39.64	0.57
	Xerosol luvico	21.37	0.31
Yermosol	Yermosol háplico	103.43	1.49
Cuerpo de Agua	Cuerpo de Agua	99.44	1.43

Fuente: Elaboración propia a partir de INIFAP-CONABIO, 1995.

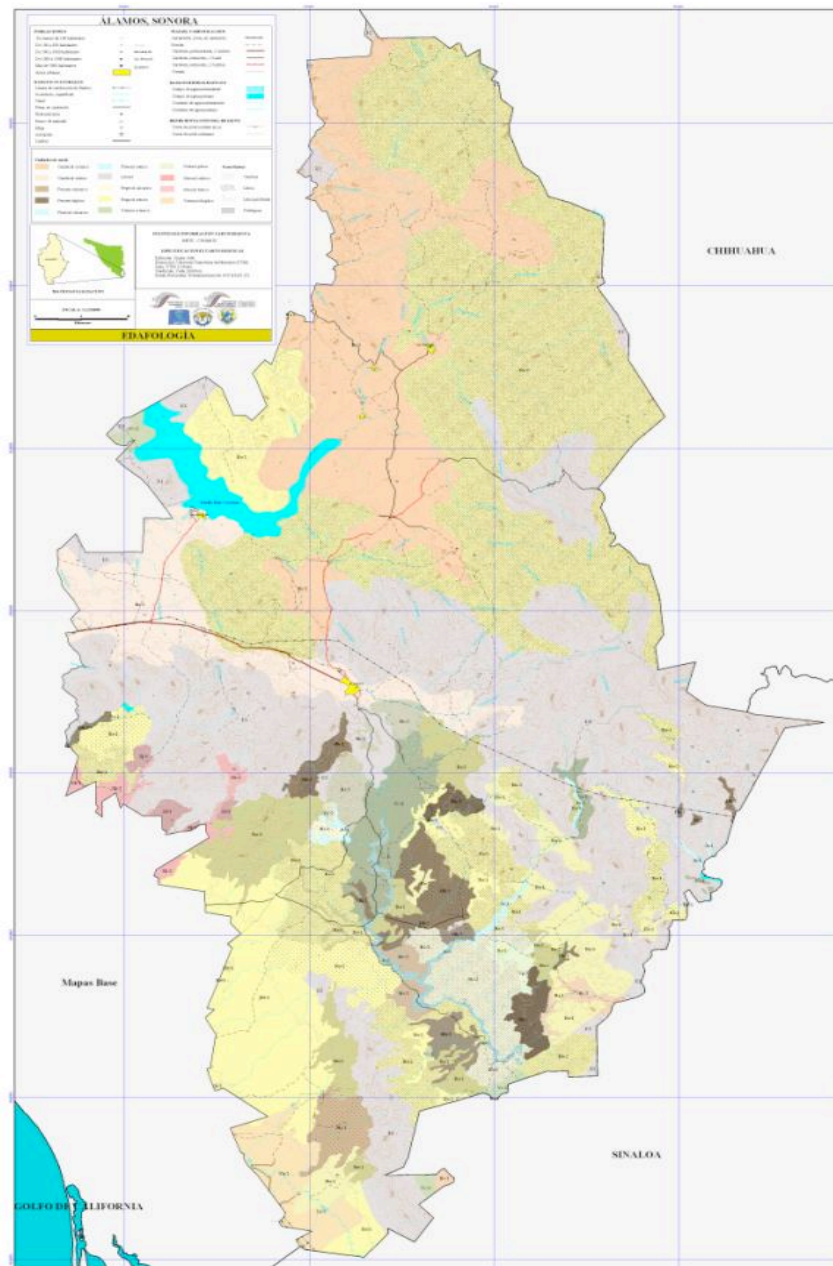
Si se toman en cuenta las características básicas cartográficas de los suelos, en el municipio de Álamos se distinguen 34 diferentes subunidades de suelo, debido principalmente al tipo de textura, fase física y fase química.

Con las características anteriores resulta que el tipo de suelo que más predomina es el Regosol éutrico con fase física lítica y con textura media, seguido por el Litosol con textura media. En el Cuadro 8, se muestran las diferentes subunidades de suelos, según sus características, mientras que la Figura 10 muestra su distribución.

**Cuadro 8. Tipos de suelos tomando en cuenta diferentes características.**

Textura	Subunidades	Fase Física	Fase Química	Superficie	
				(km)	(%)
Gruesa	Feozem Calcárico	Lítica Profunda	Sin Fase	49.38	0.71
	Feozem Háptico	Sin Fase	Sin Fase	2.74	0.04
	Litosol	Sin Fase	Sin Fase	491.84	7.08
	Fluvisol Calcárico	Sin Fase	Sin Fase	6.40	0.09
	Fluvisol Éútrico	Gravosa	Sin Fase	0.18	0.00
		Pedregosa	Sin Fase	30.61	0.44
		Sin Fase	Sin Fase	11.09	0.16
		Gravosa	Sin Fase	170.04	2.45
		Lítica	Sin Fase	132.40	1.91
	Regosol Éútrico	Lítica Profunda	Sin Fase	59.63	0.86
		Pedregosa	Sin Fase	155.88	2.24
		Sin Fase	Sin Fase	362.80	5.22
	Cambisol Crómico	Gravosa	Sin Fase	22.71	0.33
		Sin Fase	Sin Fase	857.14	12.34
	Cambisol Éútrico	Sin Fase	Sin Fase	329.36	4.74
Feozem Calcárico	Gravosa	Sin Fase	25.38	0.37	
	Gravosa	Sin Fase	34.53	0.50	
	Lítica	Sin Fase	18.37	0.26	
Media	Feozem Háptico	Lítica Profunda	Sin Fase	64.42	0.93
		Pedregosa	Sin Fase	47.54	0.68
		Sin Fase	Sin Fase	29.43	0.42
	Litosol	Sin Fase	Sin Fase	1385.62	19.94
	Regosol Calcárico	Lítica	Sin Fase	132.00	1.90
		Lítica Profunda	Sin Fase	6.07	0.09
		Pedregosa	Sin Fase	55.26	0.80
	Regosol Éútrico	Gravosa	Sin Fase	10.94	0.16
		Lítica	Sin Fase	1696.05	24.41
		Lítica Profunda	Sin Fase	76.48	1.10
		Pedregosa	Sin Fase	89.06	1.28
		Sin Fase	Sin Fase	155.16	2.23
	Vertisol Crómico	Sin Fase	Sin Fase	18.73	0.27
	Xerosol Cálculo	Gravosa	Sin Fase	39.64	0.57
	Yermosol Háptico	Sin Fase	Salina	103.43	1.49
Gruesa	Vertisol Crómico	Pedregosa	Sin Fase	1.65	0.02
	Vertisol Pélico	Sin Fase	Sin Fase	14.98	0.22
	Xerosol Lúvico	Pedregosa	Sin Fase	6.47	0.09
Media	Regosol Éútrico	Pedregosa	Sin Fase	2.76	0.04
	Vertisol Crómico	Pedregosa	Sin Fase	130.27	1.88
		Sin Fase	Sin Fase	6.71	0.10
	Xerosol Luvico	Pedregosa	Sin Fase	14.90	0.21
ND	Cuerpo de agua	Petrocálica	Sin Fase	99.44	1.43

Fuente: Elaboración propia a partir de INIFAP-CONABIO, 1995.



**Figura 10. Edafología.**  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.7. Uso del suelo y vegetación

La superficie del municipio de Álamos se encuentra cubierta por seis grandes grupos de uso de suelo, que corresponde a selva, pastizal, bosque, agrícola, matorral y áreas sin vegetación aparente, comprendidas en cuerpos de agua, asentamientos humanos y áreas sin vegetación (SEMARNAT-UNAM, 2000). La mayor superficie cubierta es la selva baja caducifolia, abarca cerca del 60% del total municipal y es seguido por los pastizales con 18%. El tercer lugar lo ocupa el bosque (9%), con proporciones inferiores a 9% se ubican las zonas agrícolas, matorrales y áreas sin vegetación, Figura 11.

#### 3.2.7.1. Selva baja caducifolia y subcaducifolia

La selva baja caducifolia y subcaducifolia se ubica en una superficie de 2802.24 km<sup>2</sup> del municipio, esta comunidad se caracteriza por que se compone de comunidades con alturas que oscilan entre los 5 y 10 m de altura promedio, sobresaliendo como característica principal la pérdida de sus hojas durante un periodo de 5 a 8 meses, con la existencia de algunas especies que no las pierden. Como componentes principales se encuentran: *Lysiloma divaricata* (mauto), *burcera laxiflora*, *B. gracilis*, *B. odorata*, *B. inopinata*, *B. grandiflora*, (torotes), *ceiba acuminata* (Pochote), *ipomoea arborescens* (Palo blanco), *stenocereus thurberi* (pitaya), *fouquieria diguetii* (ocotillo), *eritrina flabelliformis*, *burcera nudiflora*, *cordia* sp., *alvaradoa amorphoides*, *jatropha cordata* (torote blanco), *randia thurberi* (papachi), *coursetia glandulosa* (sámota), *acacia cymbispina* (huinolo).

#### 3.2.7.2. Selva baja espinosa

La selva baja espinosa cubre 312.78 km<sup>2</sup> del municipio, esta comunidad con sus árboles es similar a la selva baja aunque algunos de sus componentes son espinosos. Dichas comunidades se caracterizan por no tener definido su límite por la similitud que existe con los matorrales xerófitos y selvas bajas.



Los límites altitudinales de estas formaciones en México son desde 0 hasta los 1200 m, por esto el clima puede ser cálido, templado o seco. Preferentemente se ubica en terrenos planos o poco inclinados. Los árboles más comunes de la selva baja espinosa en el municipio de Álamos son: *Prosopis juliflora*, *Cercidium floridum*, *Acacia cymbispina*, *Fouquieria macdougallii*, *Cercidium sonora*, *Piscidia mollis*, *Bursera microphylla*, *Coursetia glandulosa*, *Jatropha cordata*, *Mimosa palmeri*, *Bursera confusa* (Rzedowski, 1981).

### 3.2.7.3. Bosque de encino

Respecto a las comunidades de bosque y de acuerdo a la misma fuente, este es el que menor extensión cubre en el municipio de Álamos, con 293.58 km<sup>2</sup> o (4.23%). Se distingue porque son comunidades vegetales en las que predominan los árboles del género *Quercus*, los cuales presentan una gran diversidad morfológica y ecológica; existen comunidades de encino casi puras.

Las comunidades de este tipo de bosque van de desde 2 hasta los 30 metros de altura, son generalmente cerrados. Son buenos hospederos de plantas epífitas; los bosques de *Quercus* de estatura baja tienen sólo un estrato arbóreo. Dentro del estrato arbóreo en el municipio de Álamos se encuentran *Quercus chihuahuensis*, *Quercus emoryi* (Encino bellota), *Quercus arizonica* (Encino blanco), *Quercus oblongifolia* (Encino azul), *Quercus chichupensis* (Encino blanco chino), *Quercus duranguensis* y *Quercus hypoleuca* (Rzedowski, 1981).

El bosque de pino ocupa 11.87 km<sup>2</sup> que representa el 0.17% del municipio de Álamos. Los pinares establecen una fisonomía bien definida si que lo sea desde el punto de vista ecológico. La mayoría de las especies mexicanas de pinos posee afinidades a los climas, de templados a fríos y semihúmedos, hacia los suelos ácidos, aunque existen diferencias entre una especie y otra, ya que se tienen aquellas que prosperan en lugares cálidos, húmedos, semiáridos y sobre suelos alcalinos.

Por lo regular se desarrollan en altitudes que van desde los 1500 hasta los 3000 msnm. En lo que respecta a su régimen de temperaturas que van desde los 6 hasta los 28°C, con precipitaciones que pueden ir de los 350 a los 1000 mm en promedio anual. Este ecosistema es característico por su riqueza forestal debido a la gran demanda de madera, facilidad de explotación, rapidez de crecimiento y desarrollo de fuste. La altura de este bosque varía entre los 8 y los 25 m, presentándose casos hasta con 40 m. Se distinguen tres estratos, el arbóreo, herbáceo y rasante. Dentro de la familia de los pinos en el municipio de Álamos se ubican *Pinus arizonica* en las partes más altas, *Pinus engelmannii*, *Pinus ponderosa*, *Pinus chihuahuana*, *Pinus duranguensis*, *Pinus ayacahuite* y *Pinus cooperi* (Rzedowski, 1981).

#### 3.2.7.5. Bosque de pino y encino

Esta comunidad, cubre una superficie en el municipio de Álamos de 206.57km<sup>2</sup>, representado principalmente por bosque de encino en las partes altas de las Sierra de Álamos y de las inmediaciones de la Sierra Madre Occidental. Colinda hacia altitudes inferiores con vegetación xerófila o termófila, y hacia mayores altitudes con bosques de Encino-Pino o Bosques de Pino-Encino, poco representados, se encuentran sólo en los riscos de las sierras mencionadas.

Las comunidades son de tipo abierto, presentan una mezcla de elementos tropicales y holárticos, en partes más o menos equivalentes, principalmente en los bosques de encino. Las especies registradas para la parte sur del estado de Sonora según Rzedowski son *Quercus chihuahuensis*, *Q. hypoleuca*, *Q. subaxilaris* y *Q. subspathulata*; se encuentran también en las partes altas especies de pinos como *Pinus arizonica*, *P. duranguensis*, *P. leiophylla* y *P. oocarpa*; predominando las plantas herbáceas de las familias *Compositae* y *Leguminosae*.

Las familias de plantas vasculares mejor representadas son: *Euphorbiaceae*, *Leguminosae*, *Labiatae*, *Scrophulariaceae*, *Commelinaceae*, *Rubiaceae*, *Pteridaceae* y *Cyperaceae*. Se encuentran también especies epífitas como *Tillandsia sp* y *Oncidium sp*. Hemiparásitos como *Phoradendron sp.*, macromicetos, líquenes y musgos (Rzedowski, 1981).

#### 3.2.7.6. Agricultura

El 9.8% del municipio de Álamos se encuentra bajo uso de suelo agrícola con 609.22km<sup>2</sup>. Los principales productos que se siembran bajo condiciones de temporal son ajonjolí, sorgo forrajero, maíz, frijol y cacahuate, (Gobierno del Estado de Sonora, 2005).

#### 3.2.7.7. Pastizal

Las zonas con pastizales se ubican principalmente en la subprovincia fisiográfica planicie costera, aunque también son importantes las áreas de pastizales ubicadas en los lomeríos y partes de sierras, los cuales son establecidos y usados para fines pecuarios.

#### 3.2.7.8. Matorral sarcocaulé

Esta comunidad cubre un área de 3.91 km<sup>2</sup> que representa el 0.06%. Este tipo de vegetación presenta un estrato arbóreo de 4 a 15 m de altura. El estrato arbustivo está bien desarrollado, con una cobertura de 30 a 60%; los troncos se ramifican desde la base. Es rico en especies espinosas y con cierta frecuencia se observan asociaciones con cactáceas candelabriformes.

Las especies que caracterizan a este tipo de vegetación para la región sur del Estado de Sonora de acuerdo con Rzedowski (1981), son torotes o copales (*Burseras sp.*) y sangregados (*Jatropha spp*), aunque a veces son rebasadas en número por palo fierro (*Olneya tesota*), palo verde (*Cercidium floridum*), ocotillo (*Fouquieria splendens*) y mezquite (*Prosopis glandulosa*).

### 3.2.7.9. Mezquital

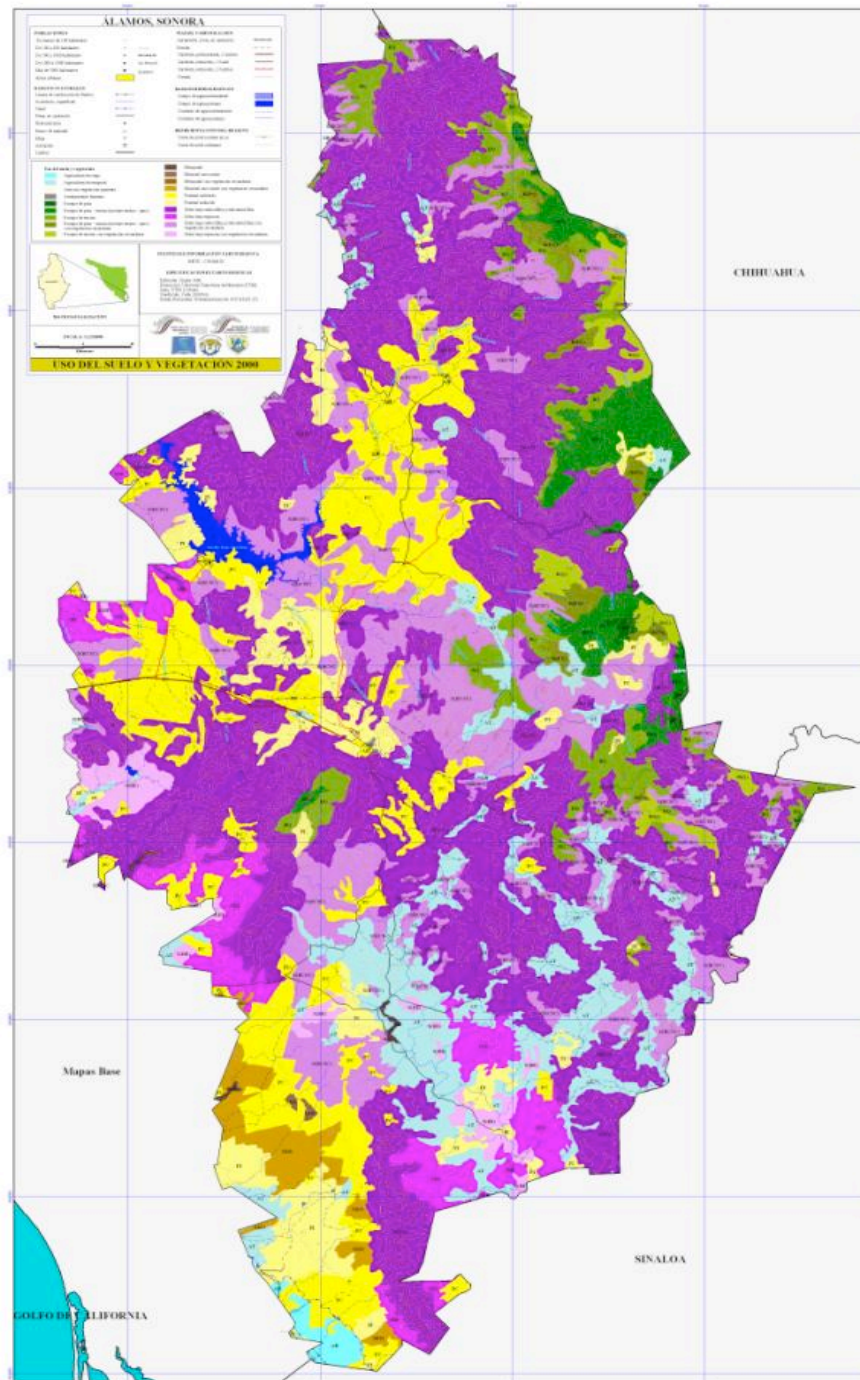
El municipio de Álamos cuenta con una superficie de 7.29 km<sup>2</sup> (Figura 11) cubierta por este tipo de comunidad vegetal y se ubica en climas muy secos. Dicha vegetación se caracteriza por la dominancia de diferentes especies de *Prosopis*, principalmente *P. glandulosa*, y *P. velutina*, acompañada por otras especies espinosas, su altura varía entre tres a cinco metros (Rzedowski, 1981).

A continuación en el Cuadro 9, se muestra la superficie por comunidades vegetales en el municipio.

**Cuadro 9. Superficie ocupada por comunidades vegetales.**

Sistema	Ecosistema	Comunidad	Superficie		
			(km)	(%)	
Agrícola	Agrícola	Agricultura de riego (Incluye riego eventual)	33.33	0.48	
		Agricultura de temporal con cultivos anuales	575.89	8.29	
Sin vegetación	Sin vegetación	Área sin vegetación aparente	0.52	0.01	
		Asentamientos humanos	5.48	0.08	
		Cuerpo de agua	47.48	0.68	
		Bosque de encino	293.58	4.23	
Forestal	Bosque	Bosque de encino con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	102.16	1.47	
		Bosque de pino	11.87	0.17	
	Bosque	Bosque de pino-encino (Incluye encino-pino)	206.57	2.97	
		Bosque de pino-encino (Incluye encino-pino) con vegetación secundaria	65.17	0.94	
	Matorral	Matorral	Matorral sarcocaulé	3.91	0.06
			Matorral sarcocaulé con vegetación secundaria	108.42	1.56
			Mezquital (Incluye huizachal)	7.29	0.10
	Selva	Selva	Selva baja caducifolia y subcaducifolia	2802.24	40.34
			Selva baja caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	981.66	14.13
			Selva baja espinosa	312.78	4.50
Selva baja espinosa con vegetación secundaria arbustiva y herbácea			117.61	1.69	
Pecuario	Pastizal	Pastizal cultivado	867.20	12.48	
		Pastizal inducido	404.32	5.82	

Fuente. Elaboración propia a partir de SEMARNAT-UNAM, 2000.



**Figura 11. Uso de suelo y vegetación.**  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.3. EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

#### 3.3.1. Población

La población total en el municipio de Álamos censada en el año 2010 es de 25,848 habitantes, de los cuales 13,497 son hombres y 12,351 son mujeres. A continuación se presenta también el porcentaje relativo al estado, Cuadro 10.

**Cuadro 10. Población.**

Población	Álamos		Álamos % del estatal
	Número	%	
<b>Total</b>	<b>25,848</b>	<b>100</b>	<b>0.97</b>
Hombres	13,497	52 %	0.52
Mujeres	12,351	48 %	0.48

Fuente: INEGI. 2010. II Censo de Población y Vivienda.

En lo que se refiere a los principales indicadores demográficos del municipio a continuación se desglosan, Cuadro 11.

**Cuadro 11. Indicadores demográficos.**

Número de localidades	321
(%) Tasa de crecimiento de la población 2005-2010	-0.99
% de la población urbana	36.15
% de la población rural	63.84
Edad mediana de la población (años)	28
Densidad de población (Hab/Km <sup>2</sup> )	3.7

Fuente: COESPO, 2010. Indicadores Demográficos y Socioeconómicos.

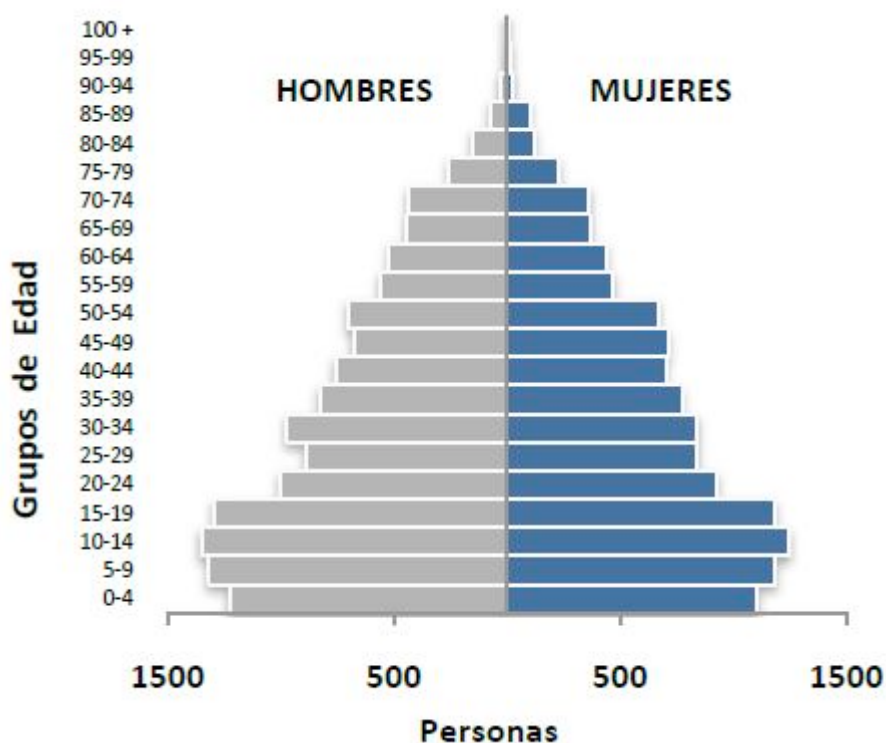
La distribución de la población por tamaño de la localidad se presenta en el Cuadro 12.

**Cuadro 12. Número de localidades por tamaño y población.**

Municipio		Habitantes por localidad								
		1 a 49	50 a 99	100 a 499	500 a 999	1000 a 1999	2000 a 2499	2500 a 4999	5000 a 9999	Más de 10000
<b>Localidades</b>	317	234	29	50	2	1	0	0	1	0
<b>Población</b>	25848	2018	2094	10071	1253	1067	0	0	9345	0

Fuente: INEGI. 2010. II Censo de Población y Vivienda.

En la Figura 12, se muestra la distribución de la población por rango de edades.



**Figura 12. Pirámide de edades.**

Fuente: COESPO. 2010. Indicadores demográficos y Socioeconómicos.

### 3.3.2. Índice de marginación

En lo que se refiere al índice de marginación a continuación se desglosa los valores por dimensión, Cuadro 13.

**Cuadro 13. Índice de marginación.**

Dimensiones de la marginación	Municipal	Estatal
% de la población analfabeta de 15 años y más	11.63	3.06
% de la población de 15 años y más sin primaria completa	33.54	14.40
% de ocupantes en vivienda particular sin disponibilidad de drenaje ni excusado	12.44	1.68
% de ocupantes en vivienda particular sin disponibilidad de energía eléctrica	7.28	1.57
% de ocupantes en viviendas sin disponibilidad de agua entubada	10.99	3.08
% de viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento	45.76	34.77
% de ocupantes vivienda particular con piso de tierra	23.30	5.41
% de población en localidades de menos de 5000 habitantes	63.85	17.39
% de población ocupada que gana hasta dos salarios mínimos	54.80	30.66
<b>Índice de marginación municipal</b>	<b>0,088044</b>	<b>Medio</b>
<b>Índice de marginación estatal</b>	<b>-0,703465</b>	<b>Bajo</b>

CONAPO 2010. Índice de marginación por entidad federativa y municipio.

El número y porcentaje de localidades por nivel de marginación se presenta en el Cuadro 14.

**Cuadro 14. Número y porcentaje de localidades por nivel de marginación**

Nivel de marginación	Número de localidades	%
Muy alto	53	16.72
Alto	92	29.02
Medio	10	3.15
Bajo	2	0.63
Muy bajo	2	0.63
Grado de marginación n.d.	158	49.84
Total	317	100

Fuente: INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda.

Para el caso del índice del desarrollo humano, se presenta el valor por indicador y el valor del índice a nivel municipal y el estatal, Cuadro 15.

**Cuadro 15. Índice del desarrollo humano.**

Indicadores	Municipal
% de personas de 15 años y más alfabetos	98.2
Esperanza de vida (años)	77.0
Promedio escolaridad de población de 15 años y más	6.9
PIB per cápita en dólares ajustados	7033
Índice de Salud	0.899
Índice de Educación	0.458
Índice de PIB per cápita	0.609
<b>Índice de Desarrollo Humano</b>	<b>0.631</b>

Fuente: INEGI. 2010. II Conteo de Población y Vivienda.

### 3.3.3. Servicios básicos e infraestructura

La vivienda presenta una gran diversidad de materiales por lo que se califican como: precarias, de baja, media y buena calidad. Estas últimas se encuentran principalmente en el sector centro de la Ciudad y los barrios circundantes; en cambio la zona rural, principalmente en lugares de difícil acceso, la construcción de vivienda es todavía con materiales perecederos. En lo que se refiere al desglose de las características generales de las viviendas, en el Cuadro 16 se muestran los resultados.



**Cuadro 16. Características generales de las viviendas.**

<b>Vivienda</b>	<b>Álamos</b>	<b>Álamos % del estatal</b>
Viviendas particulares	6,631	0.93
Promedio de ocupantes por vivienda	3.9	3.7
% de viviendas con computadora	11.8	0.11
% de vivienda con piso diferente a tierra	75.2	0.70
% de vivienda con agua dentro de la vivienda	83.9	0.78
% de vivienda con drenaje	46	0.42
% de vivienda con energía eléctrica	90.9	0.98

Fuente: INEGI. 2010. II Censo de Población y Vivienda.

### 3.3.3.1. Educación

La infraestructura educativa con que cuenta el Municipio es de 86 escuelas de preescolar, 90 escuelas primarias, 47 secundarias y 3 preparatorias; con un personal docente en total de 446 maestros, Cuadro 17.

**Cuadro 17. Infraestructura educativa.**

<b>Educación Ciclo escolar 2008-2009</b>	<b>Álamos</b>	<b>Álamos % del estatal</b>
Instituciones de educación media superior	3	1.42
Personal docente en educación media superior	26	0.6
Egresados de educación media superior	176	0.8

Fuente: INEGI. 2009. II Censo de Población y Vivienda.

### 3.3.3.2. Salud

La Secretaría de Salud cuenta con un hospital, 16 centros y 12 casas de salud, el IMSS con una unidad médica al igual que el ISSSTE; el sistema ISSSTESON con 3 consultorios médicos y uno dental y la medicina privada con 4 consultorios médicos y 4 dentales. Con esta infraestructura se ofrece medicina preventiva, curativa, estomatología, quirúrgica y de urgencia.

#### 3.3.3.3. Agua potable

Este servicio se brinda solo en 25 localidades. Los pozos y las norias a cielo abierto son las principales fuentes de abastecimiento, del total de los pozos el 57% son eléctricos, el 35% son de combustión interna y el 8% por gravedad.

#### 3.3.3.4. Alcantarillado

Este servicio únicamente se brinda en la cabecera municipal y en la comunidad de Los Tanques, el resto de las localidades no cuentan con él y representa el 73% de la población. En la comunidad de Los Tanques el 60% de sus pobladores cuentan con el servicio y en la cabecera municipal el 40% de las viviendas están conectadas.

#### 3.3.3.5. Electrificación

Este servicio es prestado por la Comisión Federal de Electricidad a 58 localidades del Municipio, lo que representa el 70% del total del territorio municipal. El servicio beneficia a 19,766 habitantes, lo que representa una cobertura del 78.6 por ciento de la población total del Municipio.

#### 3.3.3.6. Vías de Comunicación

Cuenta con 52 Kilómetros de pavimento y más de 1,000 kilómetros en caminos de terracería la gran mayoría en mal estado. El tramo pavimentado está sobre la carretera que comunica a Álamos con la ciudad de Navojoa donde entronca con la carretera Internacional No. 15.

### **3.3.4. Actividades económicas**

Son la agricultura y la ganadería las dos actividades económicas más importantes y de mejores perspectiva en el municipio, sin embargo también existe la pesca, la actividad forestal, el turismo y la minería.

#### **3.3.4.1. Agricultura**

Por las condiciones topográficas donde se llevan a cabo los sistemas de producción agrícola, lo errático del temporal, la situación socioeconómica del productor y el carácter de autoconsumo que presenta la producción, la tecnología agrícola empleada en ello puede considerarse como una tecnología agrícola tradicional; los rasgos distintivos de la tecnología agrícola tradicional son fácilmente perceptibles, ya que para la realización de las prácticas necesarias previas a la siembra se utilizan herramientas sencillas de trabajo como el machete, el hacha, la taspana y el arado entre otras. En la ejecución del barbecho, el surcado, la siembra, la escarda, así como la apertura o “ensanchamiento” del surco cuando el cultivo está en pie, la fuerza de trabajo principal la constituye la tracción animal.

Esta actividad se desarrolla en 56,687 hectáreas, de éstas 56,383 son de temporal, 149 de riego y 155 mixtas. El patrón de cultivos que se tiene en la zona temporalera es reducido, entre los factores limitantes de mayor influencia se tiene a la precipitación, que si bien alcanza volúmenes de 600 a 700 milímetros en promedio anual, es la concentración de su distribución la que más afecta, debido a que durante los meses de julio a septiembre se registra del 65 al 73% de ella, por otro lado, las temperaturas máximas de 35 a 40°C también coinciden con el mismo período, esto a su vez ocasiona que los valores de la evaporación durante los meses de abril a junio sean del orden de los 300 milímetros mensuales y desciendan ligeramente en julio y agosto (Duarte, 1988).

Bajo este escenario climático, los cultivos que mejor respuesta presentan son el cacahuate, ajonjolí, sorgo, frijol, maíz y calabaza; las semillas utilizadas en el caso de maíz son predominantemente de origen criollo como el San Juan, Blando, Ocho Carreras, Pirineo o Duro y El Mayobachi; en ajonjolí la variedad tradicional es la Pachequeño; en frijol se tiene el Yorimuni y Cerahui; en calabaza es Cehualca y Arota; en sorgo y cacahuate se utilizan variedades mejoradas, aunque en el segundo caso es aquella seleccionada por el propio productor en forma tradicional.

### 3.3.4.2. Ganadería

La ganadería es la principal actividad productiva en el municipio. Se desarrolla en 650,737 ha de las cuales 605,664 ha son de agostadero y 45,073 son praderas de zacate buffel, (Plan Municipal de Desarrollo 2003-2006). Esta actividad presenta el mismo patrón tradicional caracterizado por una explotación de tipo extensivo (libre pastoreo) donde su productividad depende de las lluvias. El 90% del hato bovino, proviene de cruza entre razas cebuinas (Brahman, Gyr, Nelore, Simbrah, Indobrasil) con razas europeas y americanas como: Charolais, Simental, Hereford, Aberdeen Angus, Romagnola, Beef Master, Pardo Suizo, Brangus, Chianina, Belgian Blue, Holstein y Jersey; el 10% restante de los productores tiene cruza de las razas europeas y americanas únicamente, es decir, no incluyen ganado Cebú, por lo general son destinados para pié de cría, Cuadro 18.

**Cuadro 18. Conceptos y descripción utilizados en ganado bovino, de acuerdo a su edad y equivalencias en unidad animal.**

<b>Concepto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equivalencia en UA</b>
Vaca*	Hembra mayor de tres años	1.0
Vaquilla	Hembra de dos a tres años	0.9
Novillona	Hembra de uno a dos años	0.7
Becerra	Cría hembra desde el nacimiento hasta un año	0.3
Becerro	Cría macho desde el nacimiento hasta un año	0.3
Novillo	Macho destinado al abasto de más de un año	0.7
Torete	Macho destinado a la cría de uno a dos años	0.7
Semental	Macho destinado a la cría de más de dos años	1.25

\*Se considera como U.A. a una vaca con su cría y equivale aproximadamente a un peso vivo (P.V.) de 400 a 450 kg.

Fuente: COTECOCA, 1974.

De acuerdo a la COTECOCA (1974) el índice de agostadero recomendado es de 28.4 hectáreas por unidad animal, sin embargo el índice de agostadero actual es de 8.5 ha/UA, lo que significa una sobrecarga de un 234%, Cuadro 19.

**Cuadro 19. Conversión a unidades animales.**

<b>Animales</b>	<b>Número</b>	<b>Equivalencia UA</b>	<b>Conversión</b>
Vacas	49953	1	49953
Toros	2630	1.25	3287.5
Vaquillas	15468	0.9	13921.2
Becerras	14482	0.3	4344.6
Becerro	8882	0.3	2664.6
Novillos	675	0.7	472.5
Torete	2767	0.7	1936.9
<b>Total</b>	<b>94857</b>		<b>76580.3</b>

Fuente: COTECOCA, 1974.

#### 3.3.4.3. Actividad forestal

La actividad forestal se concentra principalmente en el aprovechamiento de pino (*Pinus arizonica*, *Pinus engelmannii*, *Pinus ponderosa*, *Pinus chihuahuna*, *Pinus duranguensis*, *Pinus ayacahuite* y *Pinus cooperi*) para madera y de la vara blanca (*Croton Sp*) como tutor en la horticultura y/o en la fruticultura. La explotación forestal maderable y no maderable se lleva a cabo en forma extractiva, es muy inestable y con un alto índice de clandestinaje lo que genera conflictos (H. Ayuntamiento de Álamos, 2003-2006), tanto entre los ejidos que aprovechan las especies mencionadas, como entre las autoridades que tienen que ver con la inspección y administración forestal. La presión por la explotación forestal es constante, producto de la escasez de trabajo, así como de la baja productividad de la agricultura temporalera practicada en el municipio, es por ello que a pesar del deterioro que presenta el recurso aún se siguen proporcionando permisos para su explotación.

Otras especies que también sufren presión social son: el palo colorado (*Caesalpinia platilova*), mauto (*Lysiloma divaricada*) y el brasil (*Haematoxylum brasiletto*), cuyo valor de uso se basa en la construcción de cercos para potreros o bien para protección de las casas habitación; la amapa (*Tabebuia palmeri*), es otra especie que se utiliza en la construcción de viviendas; la guásima es otra especie que se utiliza en la construcción de muebles rústicos y utensilios domésticos como maceteros y dispenseros entre otros enseres. En el caso de la madera del etcho se usa también en los techos de las casas como para cercos delimitando los solares de las mismas; por otro lado las especies para combustible también presentan cierta presión como el mezquite (*Prosopis juliflora*), mauto y brasil.

La gama de especies silvestres comestibles y medicinales es amplia, así por ejemplo una de las especies que más aprovechamiento tiene es el chiltepín (*Capsicum annum* L. variedad *baccatum*), el cual al cosecharse en forma rústica daña en forma considerable a la planta, ya que se cosecha con todo y ramas lo que ocasiona podas severas de las plantas en producción. (Sánchez, et. al. 1997).

#### 3.3.4.4. Pesca

El embalse de la presa Lic. Adolfo Ruíz Cortines "El Mocúzari" fue construida en el año de 1955. El objetivo de la construcción fue el riego agrícola, sin embargo actualmente también se aprovecha para la pesca comercial y de consumo doméstico. Tiene una superficie de 4,258 hectáreas, con una capacidad de almacenamiento de 220 millones de metros cúbicos y es abastecida principalmente por el río Mayo. Las especies de peces que han sido aprovechadas son la tilapia negra (*Oreochromis mossambicus*), tilapia azul (*Oreochromis aureus*), bagre de canal (*Ictalurus punctatus*), bagre amarillo (*Ictalurus* sp.), carpa (*Cyprinus carpio*) y lobina negra (*Micropterus salmoides*). Sin embargo, la tilapia negra y la tilapia azul, representan las especies que se capturan en mayor proporción con el 87% del total de la producción, seguido de la especie bagre del canal con capturas superiores al 12% del total obtenido en esta presa, Cuadro 20.

**Cuadro 20. Producción anual.**

<b>Año</b>	<b>Producción total Ton.</b>
1997	212
1998	698
1999	557
2000	654
2001-2005	Sin datos
2006	79

Fuente: PROY-NOM-066-PESC-2007.

#### 3.3.4.5. Minería

Según los testimonios históricos, la actividad minera tiene una presencia importante en la región desde aproximadamente el año 1700, hasta finales del siglo XIX, en lo que se conoció como el Mineral de Álamos. La plata fue el principal mineral explotado marcando una larga época de auge y tradición en el Municipio. La explotación consistía en la excavación profunda, el metal se obtenía mediante el proceso de beneficio, en las llamadas “haciendas de beneficio” ubicadas en diferentes lugares, actividad redituable de esas explotaciones y que era desde entonces ocupación de familias pudientes y bien relacionadas.

Otros yacimientos y recursos explotados en esa época, con menor abundancia y duración, fueron el oro y la piedra de cantera, cuyo aprovechamiento es evidente en las principales construcciones de la ciudad de Álamos. Las pequeñas explotaciones, tanto de oro como de plata, se practicaban con el gambusinaje, como medio de subsistencia de aquellas personas que carecían de recursos para explotaciones en gran escala, o bien por tratarse de minas ya abandonadas por el gran minero. A principios de los años ochenta, se mencionaba como importante la explotación de zinc en la comunidad de Gochico, así como la instalación de una planta de beneficio en Cuchujaqui, para atender al pequeño minero de esa región.

Sin embargo, en los informes de gobierno de la administración estatal del periodo 1991-1997 y otras publicaciones especializadas en dicha actividad, no se menciona a proyecto alguno de relevancia dentro de la zona de estudio. Las actividades que actualmente se desarrollan en este subsector, están relacionadas principalmente con la explotación de canteras de yeso, cal, arena y grava, en los municipios de Álamos y en poco tiempo la explotación de cobre en la comunidad de Piedras Verdes y de plata en El Zapote a cargo del Grupo Minero Corn Bay, (H. Ayuntamiento de Álamos. 2006).

#### 3.3.4.6. Turismo

Esta actividad, ha sido el eje alrededor del cual se ha venido desarrollando toda actividad en la cabecera municipal. La Ciudad de Álamos, representa uno de los principales puntos de atracción turística en el Estado. Ha sido punto de interés y atención del Gobierno Federal y Estatal a la promoción del desarrollo turístico; este sector, se ha convertido también en una de las principales fuentes generadoras de empleo. Existen en el Municipio algunos sitios de interés turístico que hasta el momento no han sido explotados debido a su lejanía, el difícil acceso, la inseguridad y la falta de apoyos de la Secretaría de Turismo; entre ellos podemos mencionar en la zona rural: La Aduana, La Uvalama, La Presa del Mocúzarit, El Manantial de Aguas Termales en los Pilares de San Bernardo, la Ruina de las Minas de Promontorios, Los Olipasos, Las Pinturas Rupestres de Guajaray, Las Lajitas y El Sabinito, entre otros.

#### 3.3.4.7. Indicadores sobre la actividad económica

A continuación se muestra los indicadores de ocupación, desglosado en población de 12 años y más, población económicamente activa e inactiva entre otros aspectos, Cuadro 21.



**Cuadro 21. Población económicamente activa e inactiva.**

Indicadores de ocupación	Álamos		Álamos % del estatal
	Número	%	
<b>Población de 12 años y más</b>	<b>18,408</b>	<b>100</b>	<b>0.9</b>
<b>Población Económicamente Activa</b>	<b>9,466</b>	<b>51.42</b>	<b>0.8</b>
Población ocupada	7,963	43.25	0.7
Población desocupada	306	1.66	0.5
<b>Población No Económicamente Activa</b>	<b>10,281</b>	<b>55.8</b>	<b>1.3</b>
Tasa de participación económica (%)	47.5	-	-
Índice de dependencia económica	-	94%	

Fuente: COESPO. 2010. Indicadores demográficos y Socioeconómicos.

En el Cuadro 22, se muestra los indicadores de ocupación de acuerdo al sector en el que se desempeñan.

**Cuadro 22. Población económicamente activa por sector.**

Indicadores de ocupación	Álamos %	Estatal %
Sector primario	35.09	<b>12.1</b>
Sector secundario	27.4	<b>27.2</b>
Sector terciario	10.3	<b>19.2</b>
Servicios	24.5	<b>40.2</b>
No especificado	2.6	<b>1.0</b>

Fuente: INEGI. 2010. II Censo de Población y Vivienda.

De la población ocupada, en el Cuadro 23, se muestra el nivel de ingresos.

**Cuadro 23. Niveles de ingreso de la población ocupada.**

Nivel de ingresos	Álamos %	Estatal %
Hasta un salario mínimo	25.3	<b>8.0</b>
Más de 1 hasta 2 salarios mínimos	29.4	<b>22.6</b>
Más de 2 hasta menor de 3 salarios mínimos	36.0	<b>63.1</b>
Trabajadores no asalariados	33.3	<b>24.3</b>
No especificados	9.14	<b>6.2</b>

Fuente: INEGI. 2010. II Censo de Población y Vivienda.

En lo que respecta a la población ocupada según la situación en el trabajo, el Cuadro 24 muestra los resultados para el municipio.

**Cuadro 24. Situación en el trabajo de la población ocupada.**

<b>Población ocupada según situación en el trabajo</b>	<b>Álamos %</b>	<b>Estatad %</b>
Profesionistas, técnicos y administrativos	10.6	29.4
Trabajadores agropecuarios	13.4	5.8
Trabajadores en la industria	18.8	23.8
Comerciantes y trabajadores en servicios diversos	54.4	40.1
Trabajadores no asalariados	33.3	24.3
<b>No especificado</b>	<b>3.4</b>	<b>1.7</b>

Fuente: INEGI. 2010. II Censo de Población y Vivienda.

De las unidades económicas por sector de actividad, el Cuadro 25 presenta los principales resultados.

**Cuadro 25. Unidades económicas por sector de actividad.**

<b>Sector de actividad</b>	<b>Unidades económicas</b>		<b>Álamos % del estatal</b>
	<b>Número</b>	<b>%</b>	
<b>Total</b>	<b>299</b>	<b>100</b>	<b>0.8</b>
Pesca, caza y captura	13	4.3	0.03
Industrias manufactureras	128	42.8	0.3
Servicios de alojamiento temporal, alimentos y bebidas	80	26.7	0.2
Otros servicios(excepto gubernamentales)	62	20.7	0.1
Servicios de Salud y Asistencia Social	16	5.3	0.04

Fuente: INEGI. 2009. Censos Económicos.

Para el caso del personal ocupado por sector de actividad en el Cuadro 26 se muestran los resultados.

**Cuadro 26. Personal ocupado por sector de actividad.**

<b>Sector de actividad</b>	<b>Unidades económicas</b>		<b>Álamos % del estatal</b>
	<b>Número</b>	<b>%</b>	
<b>Total</b>	<b>1798</b>	<b>100</b>	<b>0.33</b>
Pesca, caza y captura	141	7.8	0.02
Minería	322	17.9	0.06
Electricidad, agua y gas	19	1.0	0.003
Industrias manufactureras	272	15.2	0.05
Comercio, hoteles y restaurantes	817	45.4	0.1
Transportes, comunicaciones y almacenamiento	8	0.4	0.001
Servicios financieros, seguros e inmobiliarias	26	1.4	0.004
Servicios profesionales y de apoyo a los negocios	32	1.7	0.005
Servicios sociales, comunales y personales	161	8.9	0.03

Fuente: INEGI. 2009. Censos Económicos.

Referente al valor agregado bruto por sector de actividad, a continuación en el Cuadro 27, se presentan los resultados.

**Cuadro 27. Valor agregado bruto por sector de actividad.**

Sector de actividad	Valor agregado bruto		Álamos % del estatal
	Miles de pesos	%	
<b>Total</b>	<b>1,708376</b>	<b>100</b>	<b>1.45</b>
Pesca, caza y captura	1,148	0.06	0.00
Minería	1,646752	96.3	1.39
Electricidad, agua y gas	5,158	0.30	0.00
Industrias manufactureras	8,277	0.48	0.00
Comercio, hoteles y restaurantes	41,268	2.41	0.03
Transportes, comunicaciones y almacenamiento	394	0.02	0.00
Servicios financieros, seguros e inmobiliarias	548	0.03	0.00
Servicios profesionales y de apoyo a los negocios	1,634	0.09	0.00
Servicios sociales, comunales y personales	3,197	0.1	0.00

Fuente: INEGI. 2009. Censos Económicos.

Sin duda, el rezago productivo, el alto índice de marginación, una economía poco diversificada, la gran dependencia de los recursos naturales y las condiciones que imponen el medio físico ejercen una fuerte presión en la dimensión ambiental, económico y social, por lo que se requiere gestionar de manera ordenada y sustentable el crecimiento futuro de Álamos. El programa de ordenamiento puede ser el eje rector de la planeación de los programas de desarrollo del municipio, sin embargo es indispensable otorgar una alta relevancia a la participación ciudadana en dichos planes.

## **CAPITULO 4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.1. MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO**

El Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial constituye la forma de concretar espacialmente los objetivos ambientales propuestos para el territorio, siendo el marco en el que se inscriben las acciones necesarias para la consecución del conjunto de estos objetivos, representando la proyección espacial de las actividades, usos e infraestructuras básicas (Gómez, 1994).

El modelo incluye la zonificación y la propuesta de usos para el territorio, acorde con su potencialidad y limitantes, así como el sistema de políticas ambientales de aprovechamiento, protección, conservación y restauración que garanticen la explotación racional y la conservación a mediano y largo plazo de los recursos naturales del municipio.

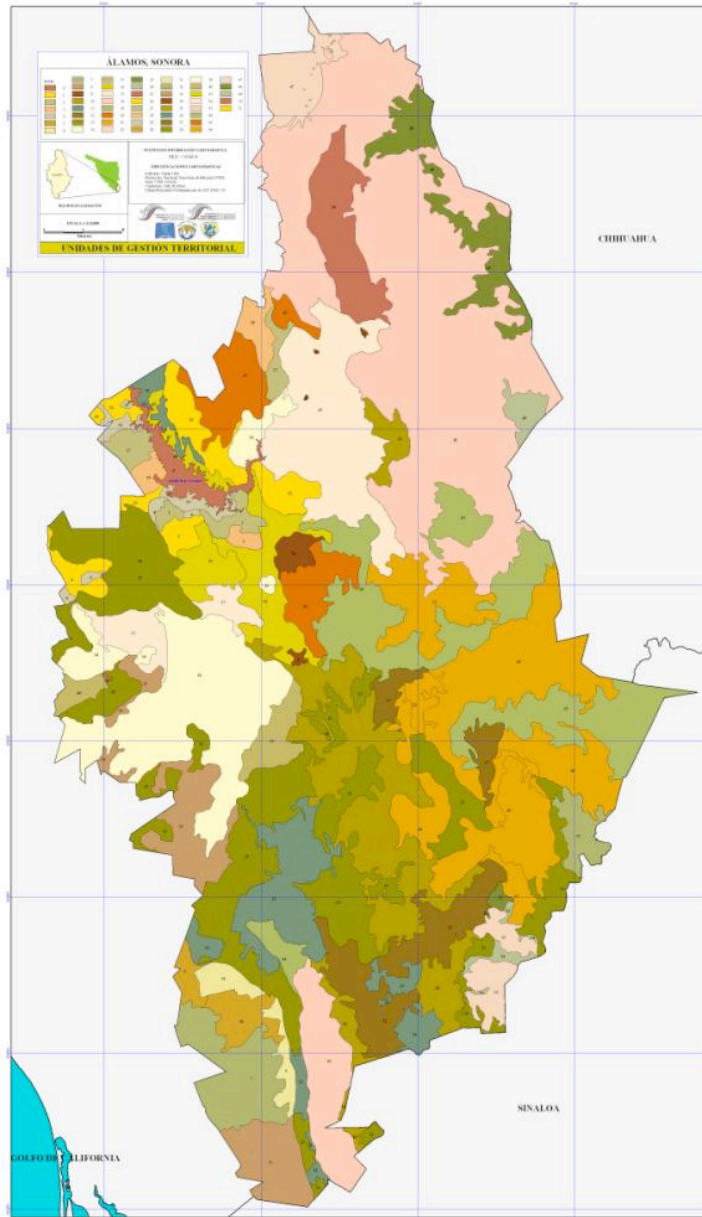
La propuesta de Ordenamiento está compuesta de: 1) Unidades de gestión territorial; 2) Política ambiental general y específica; 3) Usos del suelo: propuesto, alternativo, condicionado e incompatible; 4) Criterios de uso.

#### **4.1.1. Unidades de gestión territorial**

Las unidades de gestión territorial (UGT) se caracterizan por su homogeneidad en los atributos naturales y/o su problemática socioambiental. Se obtuvieron a partir de la sobreposición de los mapas de regionalización ecológica, principales comunidades vegetales presentes, diagnóstico ambiental (condición actual de la vegetación y conflictos de uso) y potencialidad de uso.

Toda vez que fue analizada dicha sobreposición cartográfica, se delimitaron un total de 30 UGT, aunque fue necesario hacer subdivisiones de estas para lograr una mejor distribución espacial. El resultado final de las subdivisiones arrojó un total de 51 UGT.

De acuerdo a los talleres de ordenamiento ecológico del territorio participativo del Municipio de Álamos (Ramírez-García, 2005a), Relatoría Forestal (Ramírez-García, 2005b) y Relatoría Ganadera (Ramírez-García, 2005c), se identificaron por cada UGT las principales problemáticas en los sectores sociales, pecuario y forestal, señalados en el Cuadro 28. En la Figura 13 muestra la integración de todas las UGT que se encontraron en el municipio de Álamos.



**Figura 13. Unidades de gestión territorial.**  
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.2. Políticas ambientales

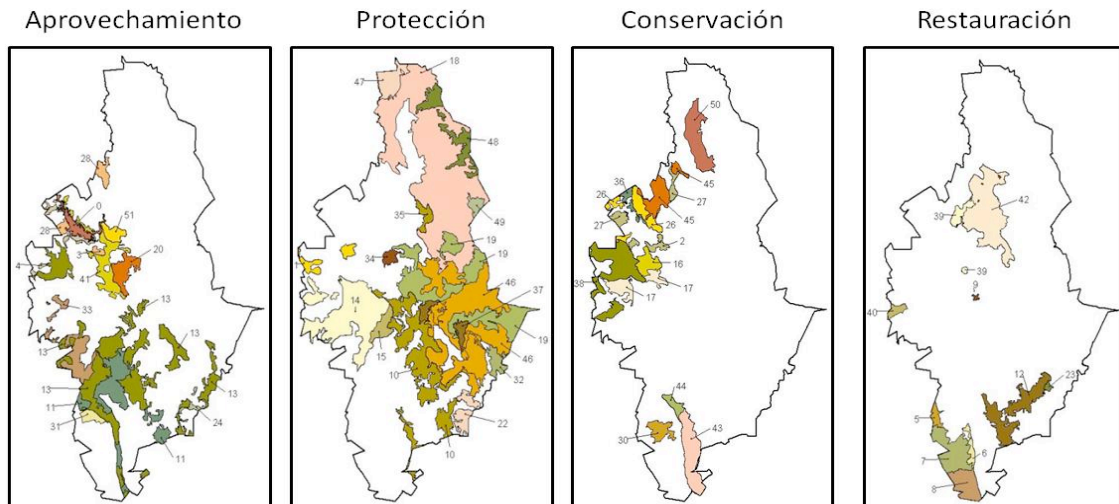
De acuerdo con el Manual de Ordenamiento Ecológico (SEDUE, 1988) y el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (DOF, 2003), las políticas, lineamientos y estrategias ambientales propuestas son los siguientes, Cuadro 29:

**Aprovechamiento.** Se aplicará en zonas donde existen usos productivos actuales o potenciales, así como áreas con características adecuadas para el desarrollo urbano. En general se aplica cuando el uso del suelo es congruente con su vocación natural. Se refiere al uso de los recursos naturales desde la perspectiva de cuidado al medio ambiente y que dicho aprovechamiento deberá proveer bienes y servicios ambientales que sean de utilidad para población del municipio y alrededores. El criterio fundamental de esta política es promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del municipio. Esta política se propone para un 20% de la superficie del municipio y comprende 14 UGT: 0, 3, 4, 11, 13, 20, 24, 25, 28, 29, 31, 33, 41 y 51, Figura 14.

**Protección.** Es la política que mayor superficie se propone para el municipio con un 53% de la superficie. Se proponen para las zonas donde actualmente se cuenta con decreto de área de protección de flora y fauna natural a escala federal. Además se propone para aquellas áreas que dadas las características geocológicas, endemismo de la flora y la fauna, diversidad biológica y geográfica altas, funciones y servicios ambientales que proporcionan, etc., requieren que su uso sea racional, controlado y planificado para evitar su deterioro. El criterio fundamental de esta política es la de preservar los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos; así como salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres. Las UGT a las que se le asignó esta política son 16: 1, 10, 14, 15, 18, 19, 21, 22, 32, 34, 35, 37, 46, 47, 48 y 49, Figura 14.

**Conservación.** Esta política aplica para las áreas donde el uso del suelo actual está representado por paisajes relativamente poco modificados y que actualmente están siendo utilizados racionalmente en algún grado, además presentan alto valor ecológicos. Como criterio fundamental de estas políticas se considera no cambiar el uso actual del suelo, lo que permitirá mantener los hábitats de muchas especies de animales y plantas, prevenir la erosión inducida por la deforestación y asegurar la recarga de los acuíferos. Esta política es la tercera en cuanto a superficie propuesta al cubrir un 15% del municipio y comprende 12 UGT: 2, 16, 17, 26, 27, 30, 36, 38, 43, 44, 45 y 50, Figura 14.

**Restauración.** Está dirigida a las áreas con procesos acelerados de deterioro ambiental, se enfoca a revertir los problemas ambientales identificados o bien su mitigación, la recuperación de tierras no productivas y el mejoramiento en general con fines de aprovechamiento, protección y conservación. Es la menor área que se propone para el municipio con un 12% de su superficie propuesta y considera a 10 UGT: 5, 6, 7, 8, 9, 12, 23, 39, 40 y 42, Figura 14.



**Figura 14. Política ambiental asignada por unidad de gestión territorial.**  
Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 28. Características por UGT.**

UGT	COMUNIDAD VEGETAL PREDOMINANTE	TIPO DE ROCA	TIPO DE SUELO	ALTURA MEDIA (MSNM)	RANGO DE PP	RANGO DE TEMP	CLIMA
0	Cuerpo de agua	Toba ácida	Regosol Eútrico	100-200	400-500	24-25	Bso(h)w(e)
1	Pastizal cultivado	Granodiorita	Cambisol Eútrico	200-300	500-600	24-25	BS1(h)hw(e)
2	Selva baja caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Granodiorita	Regosol Eútrico	200-300	500-600	24-25	BS1(h)hw(e)
3	Pastizal inducido	Riolita - Toba ácida	Cambisol Crómico	200-300	500-600	24-25	BS1(h)hw(e)
4	Pastizal cultivado	Granodiorita	Cambisol Eútrico	200-300	500-600	24-25	BS1(h)hw(e)
5	Matorral sarcocaula con vegetación secundaria	Arenisca - Conglomerado	Regosol Eútrico	100-200	300-400	24-25	BW(h)w(e)
6	Matorral sarcocaula con vegetación secundaria	Arenisca - Conglomerado	Regosol Eútrico	100-200	400-500	24-25	Bso(h)w(e)
7	Pastizal inducido	Arenisca - Conglomerado	Regosol Eútrico	0-100	300-400	25-26	BW(h)w(e)
8	Agricultura de riego (incluye riego eventual)	Arenisca - Conglomerado	Regosol Eútrico	0-100	300-400	25-26	BW(h)w(e)
9	Asentamiento humano	Riolita - Toba ácida	Cambisol Eútrico	400-500	600-700	22-23	BS1(h)hw(e)
10	Selva baja espinosa	Complejo metamórfico	Litosol	300-400	500-600	23-24	BS1(h)hw(x)(e)
11	Matorral sarcocaula con vegetación secundaria	Arenisca - Conglomerado	Regosol Eútrico	100-200	400-500	24-25	Bso(h)w(e)
12	Agricultura de temporal con cultivos anuales	Granodiorita	Regosol Eútrico	200-300	500-600	24-25	BS1(h)hw(e)
13	Pastizal inducido	Arenisca - Conglomerado	Regosol Eútrico	0-100	300-400	25-26	BW(h)w(e)
14	Selva baja espinosa	Esquisto	Regosol Eútrico	300-400	500-600	23-24	BS1(h)hw(x)(e)
15	Selva baja caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Esquisto	Regosol Eútrico	300-400	600-700	23-24	BS1(h)hw(e)
16	Pastizal inducido	Granodiorita	Regosol Eútrico	300-400	500-600	23-24	BS1(h)hw(x)(e)
17	Selva baja caducifolia y subcaducifolia	Toba ácida	Litosol	200-300	600-700	24-25	BS1(h)hw(e)
18	Selva baja caducifolia y subcaducifolia	Riolita - Toba ácida	Regosol Eútrico	700-800	800-900	21-22	(A)Ca(wo)(x)(e)
19	Selva baja caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Metavolcanico	Feozem Háptico	400-500	700-800	22-23	(A)Ca(wo)(x)(e)
20	Pastizal inducido	Riolita - Toba ácida	Cambisol Eútrico	300-400	700-800	23-24	(A)Ca(wo)(x)(e)
21	Selva baja caducifolia y subcaducifolia	Metavolcanico	Regosol Eútrico	200-300	600-700	24-25	BS1(h)hw(e)
22	Selva baja caducifolia y subcaducifolia	Pizarra - Filita	Regosol Eútrico	100-200	600-700	24-25	BS1(h)w(e)
23	Agricultura de temporal con cultivos anuales	Metavolcanico	Regosol Eútrico	200-300	600-700	24-25	BS1(h)hw(e)
24	Agricultura de temporal con cultivos anuales	Pizarra - Filita	Regosol Eútrico	200-300	600-700	24-25	BS1(h)hw(e)
25	Asentamiento humano	Granodiorita	Cambisol Eútrico	100-200	500-600	24-25	Bso(h)w(e)
26	Selva baja espinosa	Arenisca - Conglomerado	Cambisol Eútrico	100-200	500-600	24-25	Bso(h)w(e)
27	Selva baja caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Riolita - Toba ácida	Litosol	400-500	500-600	22-23	BS1(h)hw(x)(e)
28	Pastizal inducido	Granodiorita	Litosol	100-200	500-600	24-25	Bso(h)w(e)
29	Selva baja caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Granodiorita	Regosol Eútrico	100-200	500-600	24-25	Bso(h)w(e)
30	Matorral sarcocaula con vegetación secundaria	Arenisca - Conglomerado	Feozem Calcárico	100-200	400-500	24-25	Bso(h)w(e)
31	Pastizal cultivado	Granodiorita	Regosol Eútrico	200-300	400-500	24-25	Bso(h)hw(e)
32	Selva baja caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Granodiorita	Regosol Eútrico	200-300	700-800	24-25	(A)Ca(wo)(x)(e)
33	Matorral sarcocaula con vegetación secundaria	Esquisto	Regosol Eútrico	100-200	400-500	24-25	Bso(h)w(e)
34	Selva baja caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Riolita - Toba ácida	Litosol	300-400	500-600	23-24	BS1(h)hw(x)(e)
35	Selva baja caducifolia y subcaducifolia	Riolita - Toba ácida	Regosol Eútrico	300-400	700-800	23-24	(A)Ca(wo)(x)(e)
36	Selva baja caducifolia y subcaducifolia	Arenisca - Conglomerado	Regosol Eútrico	100-200	500-600	24-25	Bso(h)w(e)
37	Selva baja caducifolia y subcaducifolia	Riolita - Toba ácida	Regosol Eútrico	400-500	700-800	22-23	(A)Ca(wo)(x)(e)
38	Selva baja espinosa con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Toba ácida - Brecha volcánica ácida	Regosol Eútrico	100-200	400-500	24-25	Bso(h)w(e)
39	Selva baja caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Granodiorita	Cambisol Crómico	300-400	500-600	23-24	BS1(h)hw(x)(e)
40	Agricultura de temporal con cultivos anuales	Conglomerado	Feozem Háptico	100-200	400-500	24-25	Bso(h)w(e)
41	Pastizal inducido	Riolita - Toba ácida	Cambisol Eútrico	300-400	600-700	23-24	BS1(h)hw(e)
42	Bosque de encino	Riolita - Toba ácida	Litosol	400-500	700-800	22-23	(A)Ca(wo)(x)(e)
43	Selva baja espinosa	Complejo metamórfico	Litosol	200-300	500-600	24-25	BS1(h)hw(e)
44	Pastizal cultivado	Granodiorita	Regosol Eútrico	200-300	500-600	24-25	BS1(h)hw(e)
45	Selva baja caducifolia y subcaducifolia	Riolita - Toba ácida	Regosol Eútrico	200-300	500-600	24-25	BS1(h)hw(e)
46	Selva baja caducifolia y subcaducifolia	Riolita - Toba ácida	Regosol Calcárico	300-400	600-700	23-24	BS1(h)hw(e)
47	Selva baja caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Arenisca - Conglomerado	Cambisol Crómico	300-400	700-800	23-24	(A)Ca(wo)(x)(e)
48	Bosque de encino con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Riolita - Toba ácida	Regosol Eútrico	1500-1600	800-900	16-17	Ca(w1)(x)(e)
49	Bosque de encino	Riolita - Toba ácida	Regosol Eútrico	1700-1800	900-1000	15-16	Cb(w2)(x)(e)
50	Pastizal cultivado	Granodiorita	Cambisol Crómico	200-300	700-800	24-25	(A)Ca(wo)(x)(e)
51	Selva baja caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Granodiorita	Regosol Eútrico	200-300	500-600	24-25	BS1(h)hw(e)

Fuente: Elaboración propia.



### 4.1.3. Usos del suelo

#### 4.1.3.1. Propuesto

El modelo de ordenamiento ecológico del territorio incluye cinco usos de suelo para el territorio, Figura 15. Los usos propuestos están basados en la vocación natural del suelo, que de forma resumida se describen a continuación:

**Uso Agrícola.** Se propone el desarrollo de esta actividad en áreas donde históricamente se ha practicado y que tienen potencial para las mismas, debiendo tomarse las medidas adecuadas para evitar la degradación de los suelos y las aguas, así como lograr una organización de la misma que posibilite introducir mejoras técnicas con vistas a lograr incrementos significativos de la producción y la productividad que permitan mejorar las condiciones de vida de las comunidades dedicadas a ella.

**Cuadro 29. Políticas ambientales por UGT.**

UGT	Políticas	Políticas Detalladas	Uso Propuesto	Uso Alternativo	Uso Condicionado
0	Aprovechamiento	Aprovechamiento, Conservación	Acuícola, Pesca, Energía	Ecoturismo, Educación Ambiental, Flora y Fauna	Infraestructura
1	Protección	Protección, Restauración	Forestal	Monitoreo, Investigación	Pecuario
2	Conservación	Conservación, Restauración	Forestal	Ecológico, Ecoturismo, Flora-Fauna	Pecuario
3	Aprovechamiento	Aprovechamiento, Restauración	Pecuario	Ecoturismo, Flora-Fauna	Minería
4	Aprovechamiento	Aprovechamiento, Restauración	Pecuario	Agrícola, Ecoturismo	Infraestructura urbana
5	Restauración	Restauración, Conservación	Forestal	Ecológico	Agrícola
6	Restauración	Restauración, Conservación	Pecuario	Agrícola, Tradicional	Infraestructura urbana
7	Restauración	Restauración, Conservación	Pecuario	Agrícola, Tradicional	Infraestructura urbana
8	Restauración	Restauración, Conservación	Pecuario	Agrícola	Infraestructura urbana
9	Restauración	Restauración, Conservación	Urbano	Forestal Urbano	Pecuario
10	Protección	Protección, Restauración	Área Natural Protegida	Ecoturismo, Flora-Fauna, Cinegético	Infraestructura
11	Aprovechamiento	Aprovechamiento	Agrícola	Pecuario	Infraestructura
12	Restauración	Restauración, Conservación	Agrícola	Pecuario, Tradicional	Infraestructura
13	Aprovechamiento	Aprovechamiento	Forestal	Forestal, Ecoturismo, Flora-Fauna	Agrícola, Infraestructura Minería
14	Protección	Protección, Conservación	Área Natural Protegida	Flora-Fauna, Ecoturismo, Cinegético	Infraestructura, Minería
15	Protección	Protección, Conservación	Área Natural Protegida	Flora-Fauna, Ecoturismo, Cinegético	Infraestructura
16	Conservación	Conservación, Restauración	Pecuario	Forestal	Minería
17	Conservación	Conservación, Restauración	Pecuario	Recreación	Infraestructura urbana
18	Protección	Protección	Área Natural Protegida	Flora-Fauna, Cinegético	Infraestructura, Minería
19	Protección	Protección, Restauración	Área Natural Protegida	Flora-Fauna	Minería
20	Aprovechamiento	Aprovechamiento, Restauración	Pecuario	Forestal	Infraestructura
21	Protección	Protección, Restauración	Área Natural Protegida	Monitoreo, Investigación, Flora-Fauna	Pecuario
22	Protección	Protección, Conservación	Forestal	Flora-Fauna, Ecoturismo	Infraestructura
23	Restauración	Restauración, Conservación	Forestal	Ecológico, Flora-Fauna	Pecuario
24	Aprovechamiento	Aprovechamiento, Restauración	Agrícola	Forestal	Infraestructura
25	Aprovechamiento	Aprovechamiento	Urbano	Forestal Urbano	Pecuario
26	Conservación	Conservación, Restauración	Forestal	Ecológico, Ecoturismo, Flora-Fauna	Pecuario
27	Conservación	Conservación, Restauración	Forestal	Monitoreo, Investigación, Flora-Fauna	Minería
28	Aprovechamiento	Aprovechamiento, Restauración	Pecuario	Forestal	Infraestructura
29	Aprovechamiento	Aprovechamiento, Restauración	Pecuario	Agrícola, Ecoturismo	Infraestructura
30	Conservación	Conservación, Restauración	Forestal	Ecológico, Tradicional	Infraestructura
31	Aprovechamiento	Aprovechamiento, Restauración	Pecuario	Agrícola, Tradicional	Infraestructura
32	Protección	Protección, Conservación	Forestal	Ecológico	Pecuario
33	Aprovechamiento	Aprovechamiento, Conservación	Forestal	Investigación	Agrícola
34	Protección	Protección, Conservación	Forestal	Flora-Fauna, Ecoturismo	Infraestructura
35	Protección	Protección, Conservación	Forestal	Flora-Fauna, Ecoturismo	Infraestructura
36	Conservación	Conservación, Restauración	Forestal	Monitoreo, Ecoturismo, Flora-Fauna	Pecuario
37	Protección	Protección, Restauración	Área Natural Protegida	Flora-Fauna, Cinegético	Pecuario
38	Conservación	Conservación, Restauración	Forestal	Monitoreo, Investigación	Pecuario, Infraestructura
39	Restauración	Restauración, Conservación	Forestal	Monitoreo, Investigación, Ecoturismo	Pecuario
40	Restauración	Restauración, Conservación	Forestal	Monitoreo, Investigación	Pecuario
41	Aprovechamiento	Aprovechamiento, Restauración	Pecuario	Ecoturismo, Flora-Fauna	Infraestructura
42	Restauración	Restauración, Conservación	Pecuario	Flora-Fauna, Ecoturismo	Infraestructura, Minería
43	Conservación	Conservación, Restauración	Forestal	Monitoreo, Tradicional	Pecuario
44	Conservación	Conservación, Restauración	Forestal	Ecológico	Pecuario
45	Conservación	Conservación, Restauración	Forestal	Monitoreo, Ecoturismo	Pecuario
46	Protección	Protección	Área Natural Protegida	Flora-Fauna, Cinegético	Infraestructura, Minería
47	Protección	Protección, Conservación	Forestal	Flora-Fauna, Ecoturismo	Infraestructura
48	Protección	Protección, Conservación	Forestal	Flora-Fauna, Ecoturismo	Infraestructura
49	Protección	Protección, Conservación	Forestal	Pecuario	Infraestructura
50	Conservación	Conservación, Restauración	Pecuario	Forestal-Flora, Fauna	Pecuario
51	Aprovechamiento	Aprovechamiento	Pecuario	Flora-Fauna, Ecoturismo	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia.

**Uso Forestal.** Se propone para la mayoría de las áreas de montañas medias y altas de forma extensiva, aunque localmente puede ser intensivo. Muchas de estas áreas históricamente han sido usadas para la extracción de madera y otros productos del bosque, se propone organizar adecuadamente esta actividad. Este uso debe estar regulado para evitar la tala clandestina y sobreexplotación de los bosques, lo que podría degradar los servicios ambientales proveídos por este ecosistema, incrementar la pérdida de suelos por erosión, disminuir la recarga de agua de los acuíferos y las corrientes superficiales y la pérdida de la diversidad biológica de estos territorios.

**Uso Pecuario.** Al igual que el uso agrícola, se propone para las zonas donde históricamente se ha practicado esta actividad y que además tiene el potencial productivo. Esta actividad debe de llevarse a cabo bajo las medidas adecuadas que eviten la degradación y pérdida de los suelos.

**Área Natural Protegida.** En el municipio existe un área de protección de flora y fauna que representa un alto valor natural, pues la existencia de ecosistemas con pocas modificaciones en su forma y función ambiental, posibilita practicar aprovechamientos sin afectar significativamente los procesos ecológicos y otros ciclos.

**Acuícola.** Este se propone para los cuerpos de agua presentes, en particular para la presa del Mocúzari, donde además existe una planta generadora de energía eléctrica.

**Urbano.** El uso de suelo urbano se propone para aquellas zonas donde actualmente se encuentran concentradas las poblaciones humanas y que por su superficie cubierta son representativas espacialmente. Como naturalmente no existe esta vocación en el suelo, el uso del suelo urbano se considera para aquellas localidades donde ya tiene ese uso.

#### 4.1.3.2. Alternativo

Se entienden como aquellos usos alternos a los propuestos y que también están basados en la vocación natural del terreno. Son aquellos que de manera conjunta pueden desarrollarse en un tiempo y espacio similar o diferente al uso propuesto. Dentro de los usos de suelo alternativos se presentan los siguientes:

**Agrícola.** Uso ya descrito que se presenta como alternativo al uso propuesto.

**Forestal.** Uso ya descrito que se presenta como alternativo al uso propuesto.

**Pecuario.** Uso ya descrito que se presenta como alternativo al uso propuesto.

**Cinegético.** Este puede estar definido como unidades de manejo ambiental (UMA's) bajo la reglamentación necesaria.

**Ecológico.** Uso alternativo que las comunidades vegetales y animales presentan, su conservación y aprovechamiento trae consigo un valor ecológico implícito en la conservación y mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.

**Ecoturismo.** Actividades turísticas con enfoque ecológico y que son desempeñadas por prestadores de estos servicios.

**Educación Ambiental.** El medio natural tiene un alto valor y potencial para ser utilizado como herramientas en los procesos educativos con enfoque ambiental.

**Flora-Fauna.** La conservación de la flora y fauna otorga potencialidad de uso alternativo como viveros vivos y fuentes de germoplasma.

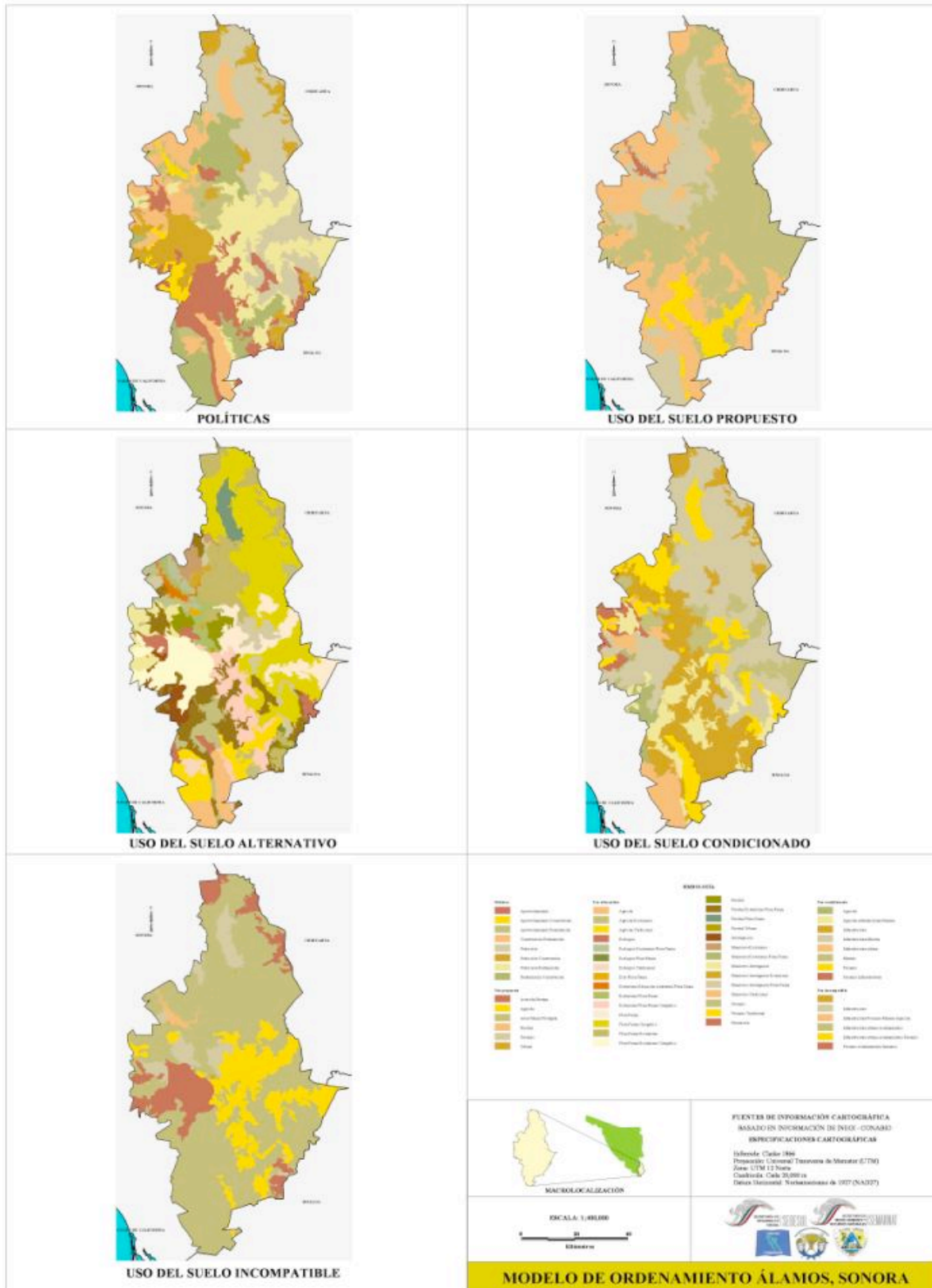
**Forestal Urbano.** Se refiere a las zonas urbanas y semi urbanas donde pueden llevarse a cabo actividades de reforestación, naturación y viveros.

**Investigación.** Se refiere a todas las zonas donde pueden llevarse a cabo estudios enfocados a la mejora de la calidad ambiental y de la calidad de vida.

**Monitoreo.** Aquellas zonas que presentan algún grado de deterioro ambiental y que deben ser estudiadas a lo largo del tiempo para evaluar su mejora ambiental.

**Recreación.** Son todas aquellas actividades de distracción y esparcimiento que pueden desempeñarse sin la intervención de prestadores turísticos.

**Uso tradicional.** Se refiere a los usos que de forma ancestral se llevan cabo en el municipio, ya sean estos medicinales, alimenticios, comerciales o de construcción.



**Figura 15. Modelo de ordenamiento y usos del suelo**

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.3.3. Condicionado

Son aquellos que debido a las limitaciones naturales y socioeconómicas del terreno pueden ser recomendados para llevarse a cabo, siempre y cuando se cumplan ciertos grados de control, supervisión y mitigación de impactos negativos al ambiente. Bajo la premisa de conservación y mantenimiento de los bienes y servicios ambientales. Los principales usos de suelo condicionados son: Establecimiento de nueva infraestructura (carreteras), minería e infraestructura urbana (rellenos sanitarios, etc.)

#### 4.1.3.4. Incompatible

Estos usos no son acordes a la vocación natural del suelo, se han establecido como los usos que enfrentan fuertes limitantes naturales o que requieren de fuertes insumos económicos para su desarrollo, por lo que se tornan inviables para su establecimiento.

#### **4.1.4. Criterios de uso**

Los criterios a seguir están enmarcados en los siguientes aspectos: Agricultura (Ag); Pecuario (Pe); Minería (Min); Forestal (Fo); Asentamientos humanos (Ah); Infraestructura (If); Ecoturismo (Ecot); Acuicultura (Ac); Pesca (Pes) y Flora-fauna (Ff). En cada criterio se definen cuales son las situaciones a las que se debe de prestar atención y considerar para las diferentes propuesta en las UGT. Son las condicionantes para cada actividad. Se hace mención, si es el caso, a las Normas Oficiales Mexicanas donde el criterio se especifica. A continuación se hace la descripción de las UGT a través de la problemática encontrada, características físicas, políticas ambientales, usos del suelo y criterios por cada UGT. Para ver a detalle los criterios de uso revisar el Anexo 1.

#### **4.1.5. Principales conflictos ambientales**

En el Municipio de Álamos, son tres situaciones las que se identifican como las principales generadoras de conflicto: escasez y disponibilidad de agua; delimitación de linderos (predios, ejidos, comunidades) y el cultivo de enervantes.

##### **4.1.5.1. Escasez y disponibilidad de agua**

En este punto el conflicto está ubicado en diferentes escalas, iniciando con el de cuenca hidrográfica tanto la del Río Mayo como la del Arrollo Cuchujaqui, donde el consejo de cuenca es uno de los órganos que vigilan la administración del recurso entre los usuarios de la cuenca baja, quienes tienen prioridad sobre los que se ubican en la cuenca alta, siendo aquí justamente donde se origina el recurso en disputa; el siguiente nivel se da entre la ciudad de Álamos, que es a la vez la cabecera municipal y las comunidades de donde se abastece dicha ciudad; enseguida está la inconformidad que se genera entre las comunidades y la Comisión Nacional del Agua, institución encargada de emitir los permisos para la perforación de pozos y lograr el abasto de agua de uso doméstico y ganadero; finalmente está el conflicto entre algunas comunidades y la posibilidad de la explotación minera de cobre y la de plata.

a). Prioridades en las cuencas hidrológicas del río Mayo y el arroyo Cuchujaqui. Las cuencas hidrológicas del Río Mayo y el arroyo Cuchujaqui son relevantes por el aporte que hacen en los volúmenes de agua que se disponen en la zona de la planicie costera, donde se utiliza el agua captada en las presas del Mocúzari y la Josefa Ortiz de Domínguez en la agricultura de riego del Valle del Mayo, cuya superficie física de riego es de 95 000 hectáreas, en el área Fuerte-Mayo aun cuando de momento no rebasan las 3 000 hectáreas se tiene proyectada una superficie de 16 000 hectáreas; de ahí que el agua proporcionada por ambas cuencas se le dé prioridad de uso para la zona de riego y no en la captación que demandan constantemente los ganaderos de la cuenca alta, a través de la

construcción de represas para abrevadero del ganado y en la perforación de pozos para explotar pequeñas áreas agrícola de riego.

b). El otro nivel de conflicto es el que se establece entre la Cd. Álamos y las comunidades de donde se abastece de agua por medio del establecimiento de pozos de bombeo, ello conlleva a que las comunidades de donde proviene el agua se vean disminuidas en su servicio. Sin embargo el problema no termina ahí, sino que una vez utilizada el agua, ésta no es tratada al salir como agua negra y se incorpora a la corriente subterránea del arroyo Cuchujaqui, provocando la contaminación de la corriente en mención; lo que también afecta aguas abajo a los usuarios que dependen del abasto de agua por bombeo para el uso doméstico y ganadero.

c). Un tercer nivel lo constituye aquél que se genera entre las comunidades demandantes de agua en el municipio y la Comisión Nacional del Agua, al solicitar los permisos respectivos para la perforación de pozos; dichos permisos al parecer se ven sumamente restringidos argumentándose la existencia de áreas vedadas para la extracción de agua; no obstante lo anterior se tienen reportados 888 permisos de los cuales el primer lugar lo ocupan los de uso pecuario con el 39.64%, le siguen los de uso múltiple con el 32.32%, después están los de uso agrícola con el 15.99%, en cuarto lugar están los de uso público urbano con el 7.43%, después los de uso doméstico con le 3.60% y finalmente están los de servicios con el 0.90%, al igual que los que generan electricidad con el 0.11%.

d). El siguiente nivel de conflicto es el que se está iniciando entre algunas comunidades que se verán afectadas con la puesta en marcha de la actividad minera, lo que presupone requerirá de volúmenes de agua considerables y cuyos mantos freáticos aguas abajo se verán disminuidos.



En el caso de la empresa que explotará el mineral de cobre es probable que aún cuando el proceso de lavado no se lleve a cabo en la localidad, su impacto por efecto de la erosión hídrica y su depositación en la presa del Mocúzari se verá afectada la calidad de agua ahí almacenada, lo que constituirá un problema para su uso en las áreas de riego y en la producción pesquera de este cuerpo de agua.

Las disputas por el agua por lo menos en esta región han sido históricas, sin embargo ya no cabe la menor duda de que ha habido una baja en las precipitaciones que normalmente se tenían en la región, lo que al parecer pudiera tener relación con el deterioro de la flora y el suelo que se observa, así como con el cambio climático que se está registrando a nivel mundial, lo que a su vez localmente se manifiesta en la muerte de encinos y guásimas en sus respectivos hábitats locales; ello obliga a pensar que es urgente rediseñar nuevas estrategias que posibiliten el disponer de agua a mediano y largo plazo de manera sustentable, de ahí que las acciones deben planearse a nivel de toda la cuenca .

#### 4.1.5.2. Delimitación de linderos

La delimitación de linderos tanto a nivel municipal como entre comunidades y ejidos es otro tema que presenta cierta controversia, ello porque está implícito el usufructo de recursos naturales como: áreas con potencial agrícola, aguajes y la probable recaudación de impuestos.

a). Delimitación del área municipal. Aquí, la situación es que por un lado el INEGI reporta una superficie y una forma del municipio; sin embargo, ésta no corresponde con la que manejan los funcionarios del H. Ayuntamiento, quienes aseguran que el municipio tiene una prolongación hacia el noroeste, lugar donde se encuentra asentada la etnia guarijío.

b). Delimitación de linderos entre ejidos y comunidades. Aquí el conflicto surge porque a veces no se encuentran los linderos respectivos, o porque en su momento no se definieron con exactitud éstos, aprovechando el conocimiento de las personas mayores a quienes les tocó el reparto agrario y fueron testigos presenciales. En el conflicto permea la calidad del terreno en disputa que puede ser para cultivo o bien para agostadero, así como la presencia de aguajes, lo que le da un valor relevante durante el período de sequía, ya que es ahí donde abreva el ganado.

#### 4.1.5.3. Cultivo de enervantes

El siguiente punto que llama la atención es el referido al cultivo de enervantes, aunque existe conciencia entre la sociedad y algunas de las autoridades municipales en que esto es producto de la situación de alta marginación y pobreza que impera en el municipio, donde la falta de oportunidades de empleo y la reducida utilidad que presenta la ganadería, forestería y agricultura de subsistencia no alcanza para sufragar las necesidades mínimas familiares, lo que obliga a establecer dichos cultivos, a pesar del riesgo que conlleva. Otra salida es la emigración a regiones localizadas en las áreas agrícolas de riego y en la frontera norte del estado, para ocuparse como obreros de las maquiladoras ahí establecidas.

La prevalencia de condiciones de pobreza y marginación que caracterizan a esta región del sur del estado de Sonora, así como la falta de vías de comunicación y la dispersión de la población, ha provocado el incremento de actividades ilícitas desde vandalismo (asaltos, robos y secuestros) hasta la siembra de estupefacientes. Si bien esta última en cierto grado alivia las necesidades básicas de gente local, muchas veces provoca la pérdida irreparable de los elementos que conforman los ecosistemas y especies que caracterizan esta región.

## 4.2. EVALUACIÓN RURAL PARTICIPATIVA

La evaluación rural participativa tuvo los siguientes objetivos:

- Cualificar y complementar la información generada en el ordenamiento ecológico del territorio del municipio de Álamos.
- Identificar mediante la información obtenida en los talleres participativos, aspectos relevantes sobre producción, población, tenencia y uso de la tierra, que den elementos que permitan la planeación del uso sustentable de los recursos naturales.
- Identificar aspectos generadores de conflicto, formas de expresión y sistemas de resolución de los mismos a nivel regional.
- Establecer de acuerdo con los puntos anteriores, los criterios básicos para la complementar la propuesta del modelo de ordenamiento.
- Contribuir a la elaboración del plan de acción y las estrategias de trabajo para implementar el modelo de desarrollo.

### 4.2.1. Talleres de evaluación rural participativa (TERP)

Los talleres son considerados aquellos espacios para llevar a cabo la discusión y reflexión con los diferentes actores sociales. Se emplearon como insumos el conocimiento y la experiencia de los asistentes, las herramientas fueron las técnicas de dinámica de grupos, visualización, entrevistas y comunicación oral y de observación de campo. El taller fue un escenario creado para producir, analizar e intercambiar, en tiempos definidos puntos de vista sobre:

- Experiencias e información acerca de las necesidades locales, los problemas y la situación que guardan los recursos naturales del municipio.
- El proceso de transformación ambiental que se da en la región.
- Las alternativas que instituciones, comunidad y técnicos pueden encontrar para ayudar a satisfacer algunas necesidades sentidas, y
- Como mejorar o restaurar en términos generales, esa situación ambiental y contribuir a superar el propio desarrollo productivo.

Los talleres que se llevaron a cabo fueron con instituciones municipales, ejidatarios forestales, así como ganaderos privados y ejidales. En cada taller se registró una relatoría donde se registraron los pormenores de cada día de actividad, Cuadro 30.

Se realizaron un total de 10 talleres, un taller llamado institucional, el cual se realizó con funcionarios y representantes de instituciones de investigación, educación superior, así como de organizaciones no gubernamentales; se llevaron a cabo seis talleres comunitarios que se realizaron con la participación de la población en general de cada comunidad donde se realizó el taller; dos talleres más, uno con ganaderos y otro con silvicultores y finalmente un taller de validación del programa de ordenamiento ecológico del territorio.

**Cuadro 30. Talleres participativos realizados.**

Tipo de taller	Talleres realizados	Asistentes	Lugar de realización	Días de Duración
Institucional	1	Representantes de instituciones, organizaciones de la sociedad civil, autoridades municipales	Álamos	2
Comunitarios	6	Ejidatarios, colonos y vecindados, comisariado ejidal	Piedras Verdes	2
		Ejidatarios, colonos y vecindados, comisariado ejidal	La Aduana	2
		Ejidatarios, colonos y vecindados, comisariado ejidal	La Labor	2
		Ejidatarios, colonos y vecindados, comisariado ejidal	Potrero de Alcantar	2
		Ejidatarios, colonos y vecindados, comisariado ejidal	El Cajón del Sabino	2
		Ejidatarios, colonos y vecindados, comisariado ejidal	El Zapote	2
Por sector	2	Ganaderos	Álamos	2
		Silvicultores	Álamos	2
Validación	1	Comisarios ejidales, representantes de instituciones, del municipio, organizaciones de la sociedad civil, comunidad en general	Álamos	2

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.1.1 Objetivos de los talleres

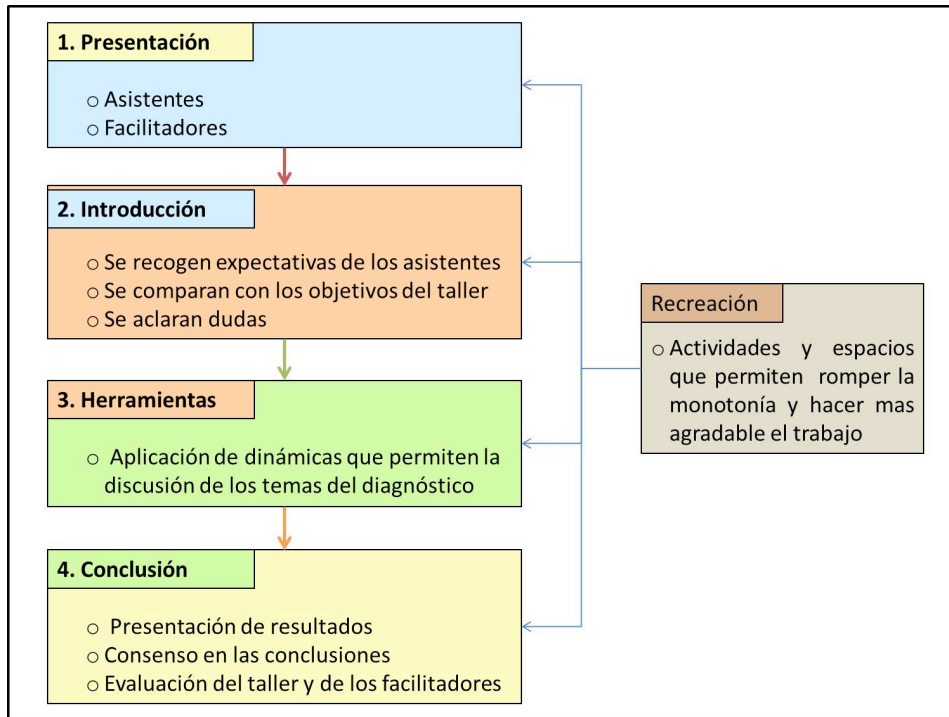
El objetivo general de los talleres fue propiciar la participación de los diferentes actores mediante la recolección y análisis conjunto de la información sobre aspectos sociales, económicos, ambientales e institucionales.

Los objetivos que se plantearon alcanzar en los talleres donde participó el personal de las instituciones consistieron en abordar diferentes temas para poder esbozar el ordenamiento ecológico del territorio del municipio de Álamos; además de analizar su importancia para evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales; asimismo, determinar los recursos naturales con los que se cuenta y analizar los problemas ambientales, sociales y económicos que tiene el municipio.

Con el sector ganadero se propuso identificar las especies forrajeras aprovechadas y las que tienen potencial; determinar los principales problemas que enfrenta la actividad ganadera; elaborar una propuesta de ordenamiento para la actividad ganadera y los proyectos que deberían impulsarse.

En tanto que para el sector forestal los objetivos consistieron en identificar las especies forestales maderables y no maderables que se aprovechan y tienen potencial; determinar los principales problemas que enfrenta la actividad forestal; elaborar una propuesta de ordenamiento para la actividad forestal y consensuar los proyectos que desde la perspectiva de los ejidatarios deben impulsarse.

En cada uno de los talleres se siguió la secuencia que se presenta en la Figura 16.



**Figura 16. Secuencia seguida en los talleres participativos**  
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.1.2. Planeación y desarrollo de los talleres

Dentro de los talleres realizados se considera a los actores sociales del desarrollo, el trabajo en equipo, los facilitadores, las herramientas de trabajo y cartas descriptivas para la elaboración del programa de actividades. Estos cinco elementos fueron importantes para la organización y planeación de cada taller y se describen a continuación:

**Los actores** ayudan al crecimiento del municipio, siendo así parte fundamental en la planeación del desarrollo sustentable (Cuadro 31).

**Cuadro 31. Actores participantes en los talleres del proceso participativo.**

<b>Actor</b>	<b>Función en el proceso Participativo</b>	<b>Asistente al taller</b>
• <b>Instituciones</b>	Tienen la potestad de tomar decisiones y cuentan con diversos programas de apoyo y subsidio	SEDESOL, CONANP-SEMARNAP, APFF "Sierra de Álamos, H. Ayuntamiento, CNA, Municipio de Álamos, SAGARPA, Regidor Étnico Guarijío.
• <b>Comunidad</b>	Aportan elementos importantes en base a su experiencia y conocimiento empírico.	S.S.S. U.M.A., APFF, P.S.P. ciudadanos de diferentes comunidades.
• <b>Academia</b>	Toma de decisiones en la creación de escenarios y propuestas, en la evaluación técnica, social y económica de las acciones propuestas.	ITSON Navojoa y Obregón, COBACH Álamos, Investigadora proyecto sierra mar AC., CRUNO UACH.
• <b>Gremios económicos</b>	Contribuye la proyección regional del territorio.	Anfitriones turísticos, asociación ganadera local y forestal, ejidatarios de diferentes comunidades.

Fuente: Elaboración propia.

**Trabajo en equipo:** El trabajo en equipo tuvo como fin compartir la información generada por los asistentes. Los equipos se formaron generando diversidad en su conformación y procurando que no existieran grupos de integrantes de una misma institución, ejido, comunidad o género. Se trabajó en plenaria la presentación de resultados, en la discusión de un tema en particular o alguna presentación del equipo facilitador. Las decisiones se tomaron en consenso.

**El equipo Facilitador:** En la facilitación se evaluaron las características, habilidades o experiencia de quien sería el facilitador y las funciones de los demás miembros del equipo como: toma de fotografía, redacción de las relatorías y facilitación al interior de los equipos de trabajo. Se definió y asignó a cada herramienta el tiempo requerido, asimismo se procedió a verificar los materiales para su aplicación y ensayar su ejecución.

El quipo facilitador definió los temas, objetivos y herramientas en los talleres participativos. Dentro de los talleres tuvo las funciones de administrar tiempos para el logro de objetivos, ayudar a la productividad de los equipos de trabajo formados, convergir diferentes puntos de vista "Decisiones bien formadas", creó compromisos para desarrollar la acción "Apoyó las decisiones formadas".

La importancia de trabajar como equipo facilitador se pueden enumerar de la siguiente manera:

- La facilitación es un método que permite a grupos, trabajar hacia objetivos en forma eficiente, haciendo buen uso del tiempo. El objetivo de la facilitación es que todos lleguemos juntos y a tiempo. Está dirigida a la toma de decisiones y a la acción, además debe ser agradable. Aumenta la productividad de los grupos de trabajo.
- Genera sinergias: El total es más que la suma.
- Incorpora diferentes puntos de vista: “Decisiones bien informadas”.
- Crea compromisos a la acción “Apoyo a las decisiones tomadas”.
- Un buen trabajo de facilitación es la llave de entrada a un proceso de planeación o de toma de decisiones exitoso. No lo asegura pero sí da mayores posibilidades de que éste se desarrolle de manera adecuada.

En la facilitación se analizaban las características de las herramientas a ejecutar para considerar las habilidades o experiencia de quien sería el facilitador y las funciones de los demás miembros del equipo como toma de fotografía, relatoría y facilitación al interior de los equipos de trabajo. En cuanto al tiempo, se asignaba a cada una de las herramientas el suficiente para realizarse de la mejor manera, además también se consideraba el de la comida y recesos, con el fin de precisar la duración que tendría el taller. Una vez definidas las herramientas, se procedía a verificar los materiales necesarios para su aplicación, así como ensayar su ejecución. Los resultados esperados eran producto de los objetivos planteados en las herramientas, se hacían los ajustes necesarios y se preparaban los materiales para cada una de las herramientas, un día antes del taller se hacía el ejercicio de la herramienta con todo el equipo y se afinaban los últimos detalles.

**Las herramientas** se seleccionaron y diseñaron fundamentalmente en función de los objetivos del taller, de las características de los actores sociales con los que se trabajó en cada uno de los talleres, al tema definido, al lugar de aplicación del taller, al igual que las condiciones climáticas de la temporada; en el Cuadro 32, se presentan los temas, objetivos y dinámicas de ERP utilizadas en los talleres para el ordenamiento ecológico territorial del municipio de Álamos.



**Cuadro 32. Temas, Objetivos y dinámicas utilizadas en los talleres.**

TEMA	OBJETIVO	DINÁMICAS
Inicio de la sesión	“Romper el hielo” para iniciar la sesión	La telaraña
Expectativas del curso taller	Conocer los intereses y expectativas de los asistentes	Pregunta: ¿Qué espero del taller?
Objetivos	Informar sobre los objetivos del curso taller y precisar sus alcances	Plenaria
Importancia de la planeación y el ordenamiento ecológico del territorio	Mostrar la importancia de la planeación y analizar en qué consiste el ordenamiento ecológico del territorio	Exposición
Diagnóstico comunitario	Practicar una herramienta participativa para hacer un diagnóstico comunitario	Mapa Base
Diagnóstico Social y de organizaciones	Realizar un diagnóstico de los actores sociales y complementar las dos actividades anteriores	Diagrama de Venn
Actividades y proyectos que realiza cada institución	Conocer cómo participan dentro del desarrollo municipal	Diagrama de actividades y proyectos por institución
Calendario estacional de actividades productivas	Representar el calendario de actividades productivas	Calendario estacional
Especies aprovechadas	Identificar las especies forestales aprovechadas y su potencial	Uso local de recursos naturales
Problemas de la comunidad y de la actividad ganadera	Conocer las causas y las consecuencias de los problemas expuestos	Árbol de problemas
Problemas de la actividad forestal	Conocer los problemas más relevantes de la actividad forestal	Árbol de problemas
Priorización de problemas	Exponer algunas ideas sobre la importancia del trabajo en equipo	Matriz de priorización
Conflicto en el manejo de recursos naturales	Identificar cuáles y en dónde se presentan conflictos producto del manejo y aprovechamiento de recursos naturales	Matriz de análisis de conflictos
Propuesta de ordenamiento Municipal con Instituciones Forestal Ganadero	Presentar la propuesta de ordenamiento: municipal actividad forestal actividad ganadera	Mapa de ordenamiento
Proyectos y actividades	Delinear los proyectos y actividades que se consideran como importantes y necesarios	Proyectos para el desarrollo de la actividad forestal y ganadera
Reflexión final y evaluación	Intercambio de puntos de vista y evaluación del taller por los asistentes	Plenaria

Fuente: Elaboración propia.

**Las cartas descriptivas:** Cada uno de los talleres a desarrollar se discutieron al interior del equipo de trabajo los objetivos, temas, herramientas, material a utilizar, así como los resultados esperados; se determinó quién fungiría como facilitador y el tiempo dedicado a cada una de las actividades, todo esto queda detallado en las cartas descriptivas, en una secuencia lógica.

#### 4.2.1.3. Resultados de los talleres

En base a los objetivos y a la metodología planteada en los talleres participativos realizados con Instituciones, con productores forestales y ganaderos, se obtuvieron los siguientes resultados.

##### *a. Con las instituciones.*

Los representantes de las diferentes instituciones que asistieron al taller lograron identificar las principales actividades productivas, problemática y riquezas naturales dentro de los diferentes poblados pertenecientes al municipio de Álamos, Sonora, es decir, realizar un diagnóstico actual de la región (Cuadro 33).

El diagnóstico realizado por medio de los talleres participativos permitió a los habitantes visualizar las amenazas y debilidades que tienen, pero también las oportunidades que pueden aprovechar y convertir en fortalezas.

**Cuadro 33. Actividades productivas, problemática y riquezas naturales.**

Actividad productiva	Lugar donde se práctica	Problemática	Recurso natural utilizado
Ganadería	Todo el municipio	* Explotación ganadera extensiva * Sobrepastoreo	Pastizal Agua
Agricultura	Forma temporal menor escala. Forma complementaria	Erosión del suelo	Menor escala: sorgo forrajero etc. Complementaria: aprovechamiento de palo colorado y mezquite, etc.
Explotación del bosque	Gochico, Chirivo, Guicochi, Vinaterías y Baboyahui	Incendios forestales, erosión hídrica, sobrepastoreo, etc. y tala de pino.	Pino encino. Selva baja caducifolia
Minería	Piedras Verdes, Zapote, Baboyahui, Rodeo, Mexiquillo y Maquipo.		Cobre, plata, oro y grafito
Pesca	presa del Mocúzari, presa del Veranito y arroyo Cuchujaqui	Basura y contaminación en el agua	
Turismo	arroyos visitados por turistas locales y extranjeros	Descarga de aguas negras de la Cd. de Álamos a aguas naturales de la región.	Arroyos, paisajes naturales.
Otras: Artesanía: Calcio y yeso:	Meza colorada y aduana. Taimuco.		

Fuente: Elaboración propia.

En el taller se abordó el tema socioeconómico el cual va de la mano al desarrollo sustentable y es de gran importancia en el proceso participativo. Los problemas que de una u otra forma marcan y definen el rumbo que toma el municipio de Álamos Sonora, se presentan en el Cuadro 34, los cuales fueron las premisas, al igual que las actividades productivas, para la generación de la propuesta del ordenamiento del suelo con una visión a 10 años, realizada por los asistentes.

**Cuadro 34. Problemática socioeconómica y propuesta de ordenamiento.**

Problemática socioeconómica	Propuesta de ordenamiento
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Pobreza y marginación</li> <li>◆ Actitud</li> <li>◆ Desempleo</li> <li>◆ Narcotráfico</li> <li>◆ Falta oferta educativa</li> <li>◆ Migración</li> <li>◆ Problemas de salud</li> <li>◆ Sequía</li> <li>◆ Pérdida de recursos naturales</li> <li>◆ Corrupción institucional</li> <li>◆ Falta de planeación y coordinación entre los sectores sociales y de gobierno.</li> <li>◆ Deficiencia entre vías de comunicación</li> <li>◆ Escasez de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Carreteras que comuniquen con a Sinaloa y Chihuahua.</li> <li>➤ Carretera Álamos - Navojoa 4 carriles</li> <li>➤ Establecer corredores turísticos</li> <li>➤ Reforestar áreas críticas</li> <li>➤ Permiso, vigilancia y seguimiento en aprovechamiento de recursos forestales.</li> <li>➤ Impulsar sector productivo agrícola en áreas cerca de arroyos, presas y río Mayo, para comercio.</li> <li>➤ Impulsar la educación.</li> <li>➤ Impulsar el ecoturismo y el turismo enfocado a la cultura (fiestas tradicionales).</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Los talleres participativos fueron útiles para que los asistentes, tomaran conciencia de su situación actual, que no solo es obligación y derecho de las autoridades de los diferentes niveles de gobierno hacer algo por el medio ambiente y por el desarrollo de su región, pues también les concierne a ellos impulsar dicho proceso.

*b. Ganaderos.*

En el taller con ganaderos los resultados obtenidos fue producto de su experiencia, ya que saben con precisión los meses en los que se requieren realizar las actividades propias del sector como se muestra en el Cuadro 35, los cuales sirvieron para generar en los ganaderos un estado de reflexión sobre los ciclos del año más productivos, así como las situaciones de conflicto, teniendo como fin propiciar una propuesta de ordenamiento territorial del suelo desde su perspectiva.

**Cuadro 35. Actividades de la ganadería.**

Actividades propias de la ganadería	Mes en que se presenta.
Presencia de lluvias	Junio, julio, agosto y a mediados de septiembre. Equitapatas: octubre-enero
Forraje	Mayo, junio y a mediados de julio
Pastoreo	Enero-Abril: sorgo agostadero: agosto a enero
Enfermedades	Diciembre, Enero Mayo y Agosto
Venta de animales	Noviembre-diciembre ó Enero-febrero
Elaboración de panelas	Septiembre-enero
Otras: Vacunas, desparasito y Vitaminas para el ganado	Marzo-abril y Octubre-noviembre

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 36, se observa la problemática identificada, la solución posible de las actividades propias de la ganadería y la propuesta de ordenamiento hechas por los participantes del sector en el taller.

**Cuadro 36. Problemática de las actividades propias de la ganadería y propuesta de ordenamiento.**

Problemática de las actividades propias de la ganadería.	Solución y propuesta de ordenamiento para mejoras de la región.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Falta de pastura</li> <li>✓ Falta de agua</li> <li>✓ Bajo porcentaje de pariciones</li> <li>✓ Falta de capacitación</li> <li>✓ Caminos en mal estado</li> <li>✓ Perros salvajes</li> <li>✓ Erosión del suelo</li> <li>✓ Abigeato</li> <li>✓ Insumos caros</li> <li>✓ Comercialización</li> <li>✓ Manejo de potreros</li> <li>✓ Época empadre</li> <li>✓ Lejanía y selección</li> </ul>	<p><b>Soluciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inversiones en infraestructura y centros de acopio</li> <li>➤ Mejores caminos por medio de programas</li> <li>➤ Reforestación</li> <li>➤ Construcción de bebederos</li> <li>➤ Captación de aguas y presas</li> <li>➤ Impulsar el ecoturismo.</li> </ul> <p><b>Propuesta como organización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ gestionar ante los organismos correspondientes y hacer operativos los programas.</li> </ul> <p><b>Apoyos que ocupan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ créditos con interés bajo</li> <li>➤ apoyos oficiales de Reforestación</li> <li>➤ PET recursos económicos-obras</li> <li>➤ Asesorías técnicas</li> </ul> <p><b>Su participación como sociedad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Organizarse y aprovechar oportunidades</li> <li>➤ Establecer áreas de riego</li> <li>➤ Diversificar actividad en animales y plantas</li> <li>➤ Ecoturismo: poblados como vinatería. Posee belleza y variedad de flora y fauna</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

*c. Forestal.*

En el Cuadro 37, se muestran los resultados obtenidos en el taller con productores forestales, en donde se logró la identificación de árboles maderables aprovechados en la región, problemática forestal desde su propia perspectiva y se obtuvo una propuesta de ordenamiento realizada por ellos mismos, plasmando sus necesidades e intereses.

**Cuadro 37. Árboles maderables aprovechados, problemática forestal y alternativas.**

Árboles maderables	Problemática forestal	Alternativas
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mezquite</li> <li>✓ Palo colorado</li> <li>✓ Amapa</li> <li>✓ Copalquín</li> <li>✓ Palo fierro</li> <li>✓ Pino</li> <li>✓ Encino</li> <li>✓ Brasil</li> <li>✓ Mauto</li> <li>✓ Otros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sequía</li> <li>❖ Plagas</li> <li>❖ Erosión</li> <li>❖ Deforestación</li> <li>❖ Económicos</li> <li>❖ Despiedre</li> <li>❖ Sobre explotación</li> <li>❖ Actividades ilícitas (cultivo enervantes)</li> <li>* Caminos en mal estado</li> </ul> <p><b>Falta de :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Programas de restauración</li> <li>* Proyectos alternativos diversificados</li> <li>* Asesoría técnica</li> <li>* Autogestión de proyectos</li> <li>* Atención institucional</li> <li>* Apoyos.</li> </ul>	<p><b>Propuesta como organización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Consolidarse como organización.</li> </ul> <p><b>Apoyos que ocupan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Asesoría técnica</li> <li>➤ identificación de iniciativas de desarrollo mediante técnicas "Participativas".</li> </ul> <p><b>Su participación como sociedad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ poner su mejor esfuerzo en los proyectos que se acuerden.</li> <li>➤ Disponibilidad al cambio.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Las personas del área forestal enfocan sus necesidades y expectativas al apoyo de programas de reforestación, siendo importante en ellos: *inculcar mediante la participación ciudadana una cultura de seguimiento en proyectos elaborados por las instituciones*, después del apoyo de algún programa de gobierno, que permita el logro de un progreso continuo y alcanzar así el desarrollo sustentable, sin generar un círculo vicioso de desorientación ambiental, en la comunidad.

El resultado final de todo el proceso participativo fue el mapa participativo del ordenamiento ecológico territorial (Figura 17) el cual complementa al modelo de ordenamiento ecológico territorial.

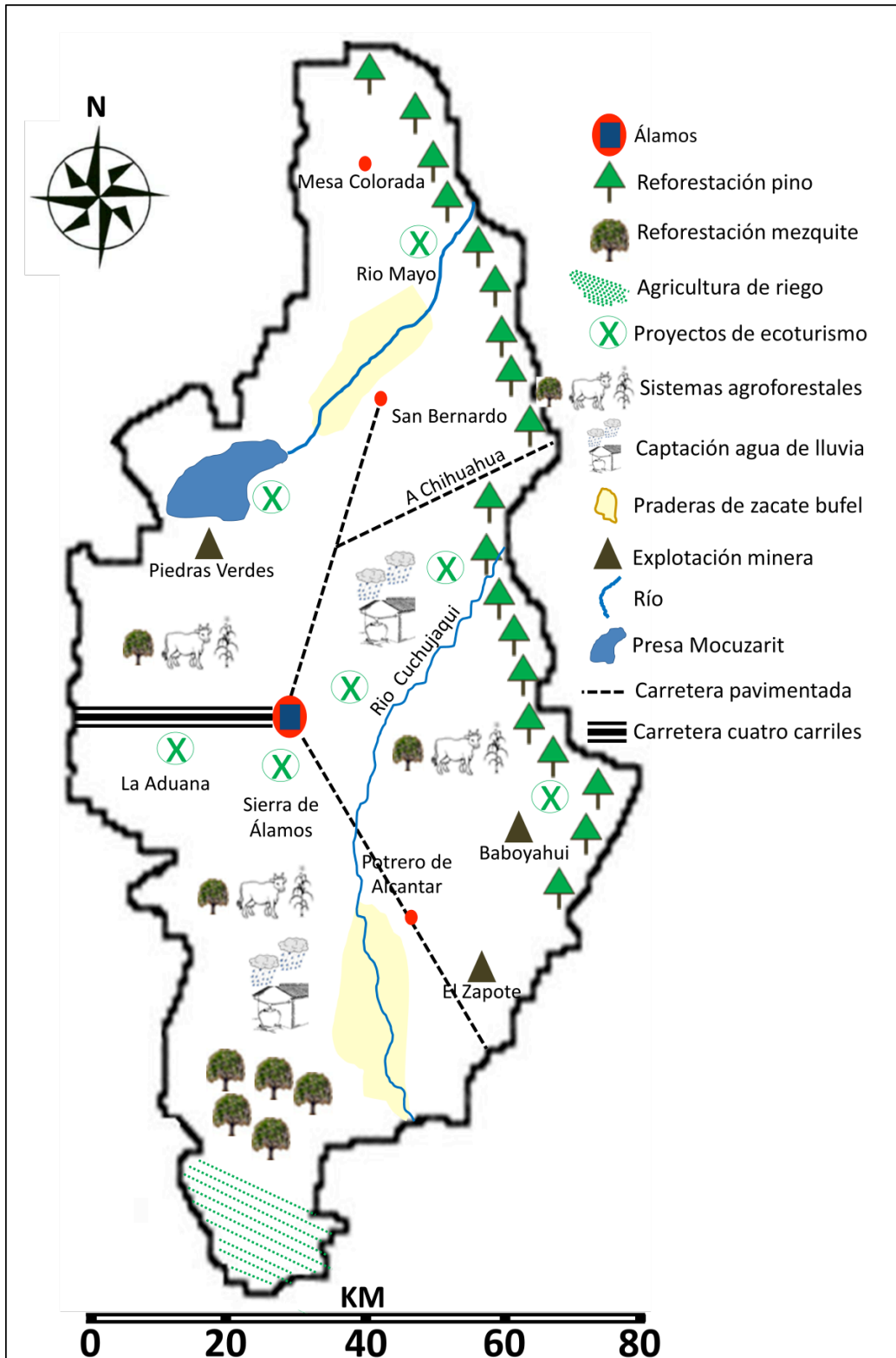


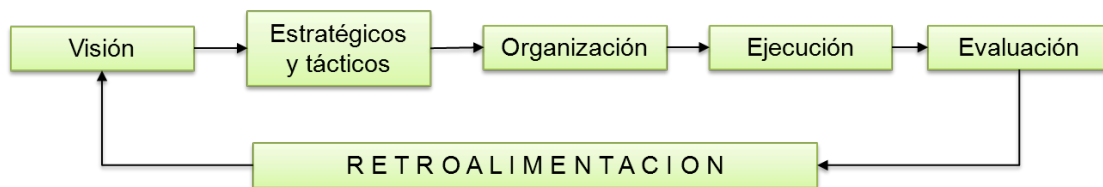
Figura 17. Mapa participativo del ordenamiento ecológico territorial.  
 Fuente: Elaboración propia.

## CAPITULO 5. PROPUESTA

### 5.1. MODELO DE GESTIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

El modelo que se propone pretende activar la participación ciudadana, de tal forma que a través de la evaluación rural participativa y el ordenamiento ecológico del territorio se generen las líneas de acción expresadas por la misma población, las cuales se traducirán en proyectos detonadores.

La propuesta del modelo de gestión para el desarrollo sustentable está compuesta por cinco elementos: **1. Visión**, se refiere a la meta final a la cual se desea llegar, se trata de dar respuesta a las siguientes preguntas ¿por qué?, ¿para qué?, ¿para quién?, ¿qué?; **2. Estratégicos y tácticos**, se hace referencia al cómo estratégico, es decir la manera en que se alcanzará el elemento de visión; **3. Organización**, se refiere al cómo organizativo, tratando de definir quién o quiénes son los actores involucrados en la puesta en marcha del modelo; **4. Ejecución**, trata de responder al cómo ejecutivo, especificando los proyectos, acciones y actividades propuestos según las unidades de gestión ambiental y las políticas ambientales resultado del ordenamiento ecológico del territorio; **5. Evaluación**, se trata de llevarla a cabo desde tres perspectivas relación beneficio-costos, satisfacción del cliente y evaluación de impactos, la relevancia, utilidad y pertinencia de los proyectos, finalmente la retroalimentación cumple la función de estar continuamente detectando los avances y retrocesos del proceso y donde deben estar participando los diferentes actores ya que de esto depende el buen funcionamiento de modelo. (Figura 18).



**Figura 18. Propuesta del modelo de gestión para el desarrollo sustentable.**  
Fuente: Elaboración propia.

## **Objetivo General**

Los objetivos que se persiguen son:

- Mejorar la calidad de vida de las comunidades localizadas en el municipio de Álamos, a través de la participación, la conciliación de intereses de los actores locales; así como de estudios técnicos que respalden la toma de decisiones para la implementación de proyectos detonadores.

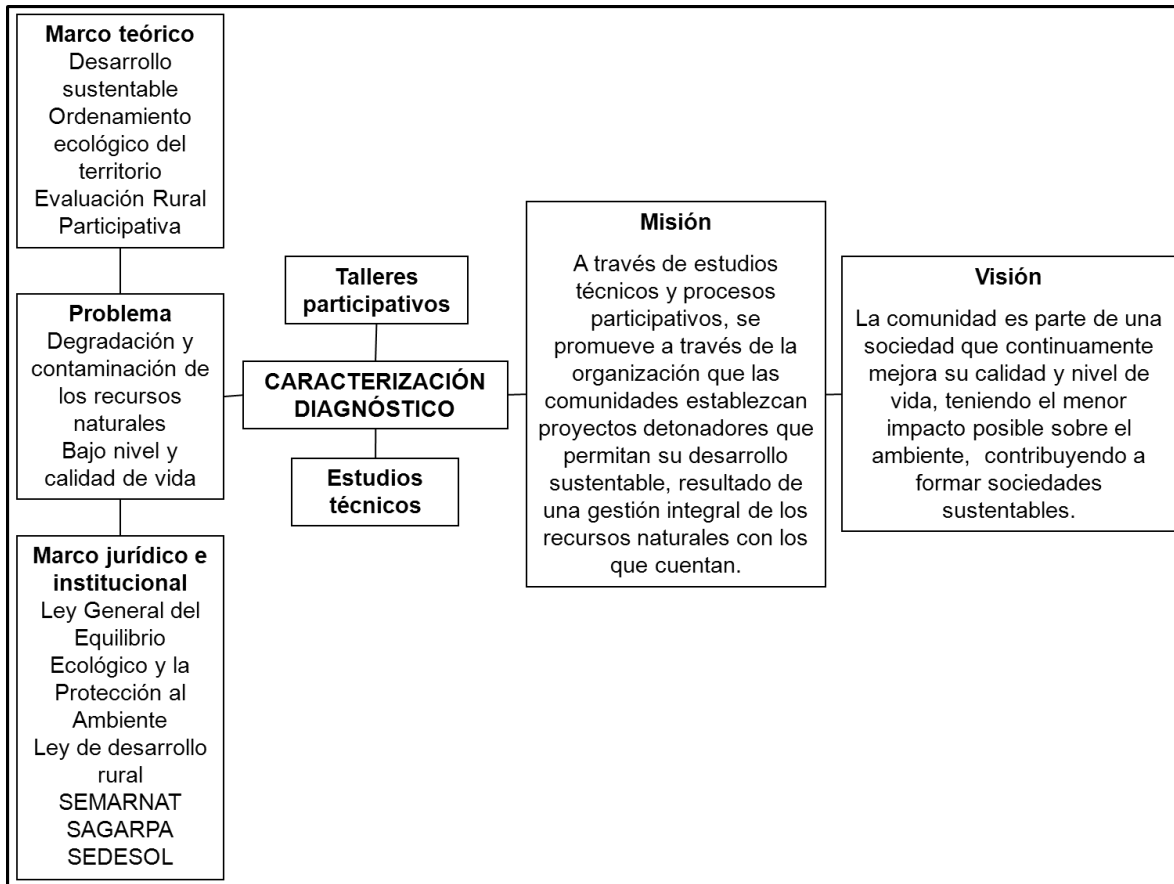
## **Objetivos Específicos**

- Establecer una línea base que será el punto de comparación para que en futuras evaluaciones se pueda determinar qué tanto se ha logrado alcanzar los objetivos.
- Identificar los factores de desarrollo comunitario sustentable de interés particular y a diferentes escalas.
- Contribuir al desarrollo sustentable a través de la identificación de iniciativas locales, susceptibles de convertirse en proyectos detonadores (productivos, ecotecnias, seguridad alimentaria y/o obras de conservación de suelo y agua).
- Promover el desarrollo de capacidades locales, a través del Diplomado Formación de Gestores del Desarrollo Local, el cual promueve la participación ciudadana activa en la detección de sus problemáticas y en la gestión de mejoras para su comunidad ante las instancias correspondientes.
- Involucrar a las instituciones públicas de atención a la población rural, así como a las de educación superior (IES) con influencia en el sur de Sonora, para definir sus acciones con base en su ámbito de competencia.
- Monitorear y evaluar el proceso de desarrollo sustentable del Municipio.



### 5.1.1. Elementos de visión

Los elementos de visión lo conforman el marco teórico-metodológico, problema a abordar, el marco jurídico e institucional y las primeras dos fases del ordenamiento ecológico del territorio: caracterización y diagnóstico, Figura 19.

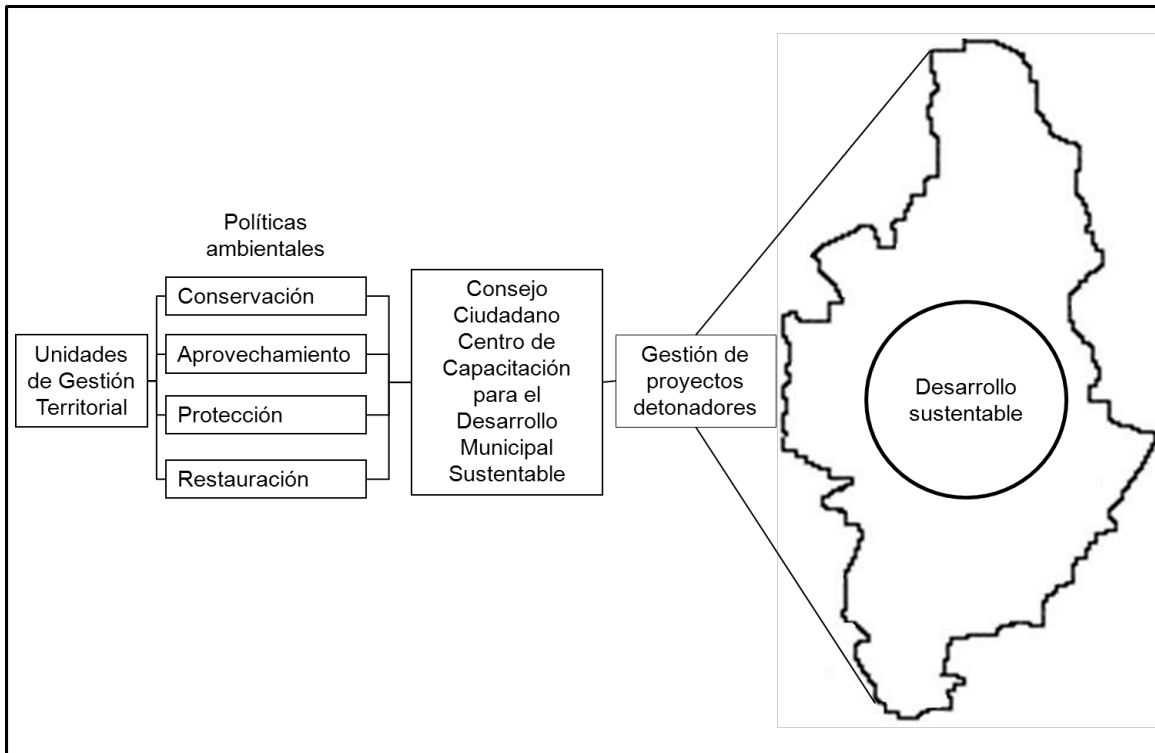


**Figura 19. Elementos de visión.**  
 Fuente: Elaboración propia.

### 5.1.2. Elementos estratégicos y tácticos

A través de los elementos estratégicos y tácticos se logrará cumplir la visión propuesta, se consideran las unidades de gestión territorial (UGT), las políticas ambientales, el Consejo Ciudadano y el Centro de Capacitación para el Desarrollo Municipal Sustentable, Figura 20.

El Consejo Ciudadano y el Centro de Capacitación para el Desarrollo Municipal Sustentable, es el espacio donde se discuten las posibles alternativas, debe ser plural, democrático, autónomo y autofinanciable. Es también donde se imparten los talleres teórico-prácticos y cursos de capacitación.



**Figura 20. Unidades de gestión territorial (UGT).**  
Fuente: Elaboración propia.

### 5.1.3. Elementos de organización

Los elementos de organización son las instancias encargadas del buen funcionamiento del OET y que deben de estar presentes en la toma de decisiones las cuales deben ser consensuadas entre ellas y la población en general del municipio, Figura 21.



**Figura 21. Elementos de organización del H. Ayuntamiento de Álamos.**

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.1.4. Elementos de ejecución

Los elementos de ejecución se refieren a la implementación de alternativas en una escala a nivel comunidad, a continuación se describen cada una de las fases propuestas.

#### 5.1.4.1. Detección de la problemática, iniciativas y demandas locales

Esta fase inicia con el diagnóstico social, ambiental y productivo de la comunidad a través de la evaluación rural participativa con el fin de identificar problemáticas, iniciativas y demandas de la comunidad. Esta fase es fundamental porque también es donde se establece el primer contacto con la población, autoridades, organizaciones e instancias municipales que tiene proyectos en la comunidad. Esta fase finaliza con la priorización de la problemática, donde se consideran los siguientes factores:

- La extensión o cuantía de las personas afecta dicho problema: Este criterio supone una identificación de la magnitud de la población perjudicada por un determinado problema. Este criterio debe permitir determinar cuál es el impacto de los problemas fundamentalmente en aquellos sectores de la comunidad más vulnerables y socialmente excluidos, a fin de que la priorización de las carencias se corresponda con una práctica solidaria de apoyo inmediato a los más necesitados
- Capacidad de resolución por parte de la comunidad: Partiendo de la base de que no todos los problemas comunitarios deben necesariamente ser resueltos por el gobierno local, regional o nacional, porque existen diversas carencias que afectan significativamente a la comunidad y que pueden ser solventadas por la acción organizada de los pobladores, es importante colocar como prioritarios justamente aquellos problemas que puedan ser solucionados con las propias fuerzas de la comunidad.
- Gravedad e intensidad de la problemática: Esto se refiere a que las problemáticas se pueden diferenciar como urgentes, prioritarias o cotidianas. Dependiendo de su categoría se buscará la solución a la misma en el momento más oportuno de aplicación del modelo.

#### 5.1.4.2. Líneas de Acción

Las líneas de acción propuestas son medio ambiente, desarrollo social desarrollo económico y organización, estas se definieron en función de las dimensiones que se abordan en el programa de ordenamiento ecológico del territorio.

Para implementar las líneas de acción, es necesario que se obtengan ciertas capacidades en la comunidad, que garanticen no solamente la planeación y ejecución de proyectos durante el proceso de facilitación, sino que genere la habilidad para que puedan continuar gestionando a futuro sus propias acciones de mejora. Por este motivo en esta etapa se propone la capacitación de habitantes de la comunidad a través del “Diplomado en formación de gestores” el cual permitirá desarrollar procesos autogestivos que propongan y ejecuten alternativas de solución acordes a su realidad. Los resultados esperados del Diplomado son:

1. Se podrá establecer un orden y disciplina en la asignación de recursos públicos a iniciativas productivas (focalización de recursos públicos).
2. Se implementará la vinculación de las Instituciones de Educación Superior del territorio con los actores rurales mediante la intervención de los Gestores Locales.
3. Los propios productores ofertarán sus productos y servicios, hacia los mercados local, regional, estatal, nacional o internacional, directamente y por consiguiente los beneficios económicos serían mayores para ellos.
4. Los productores y los miembros de su familia, mediante las organizaciones locales constituidas se auto emplearían.
5. Los productores tendrán una actividad económica más rentable y viable, que con el sólo cultivo de productos tradicionales.
6. Se contrarrestará en el mediano plazo la migración hacia otras entidades del país y fuera de éste. Se fomentaría el arraigo de la generación joven de la población.

### 5.1.4.3. Propuesta de Alternativas

En esta etapa se desarrollan las alternativas las cuales se agrupan en cuatro categorías:

- 1) Obras de conservación de Agua y Suelo: Son proyectos donde se construye una infraestructura, con el fin de proteger, restaurar y conservar suelo, ecosistemas naturales, capturar y producir agua principalmente. En este tipo de proyectos busca beneficios ecológicos y sociales no tanto monetarios.
- 2) Proyectos de Seguridad Alimentaria: Se dice que “existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana” (Plan de Acción de la Cumbre Mundial de Alimentación, 1996).
- 3) Ecotecnias: Son sistemas amigables con el medio ambiente que permite hacer un mejor uso de los recursos naturales: agua, tierra y energía solar.
- 4) Proyectos de activación productiva: Estos se entienden como el conjunto de actividades planeadas, encaminadas a desarrollar una actividad económica que genere beneficios económicos, de tal forma que justifique el uso de recursos financieros, siempre y cuando manejen de manera responsable y eficiente los recursos naturales disponibles.

Se busca que la propuesta de proyectos esté acorde a los siguientes ejes:

- Fortalecer el tejido social para consolidar el capital social de las familias y sus comunidades.
- Fomentar la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres a través de potenciar sus capacidades básicas de una manera libre, plena y equitativa.
- Generar una cultura de corresponsabilidad de la sociedad en todas las acciones ligadas con la prevención y atención de la salud.

- Generar procesos de articulación productiva, que permitan potenciar la generación de empleos e inversión, aprovechando las vocaciones económicas de la región y las alianzas estratégicas.
- Incorporar criterios de sustentabilidad en la política social, que busquen la preservación del patrimonio natural de las familias y sus comunidades.
- Impulsar un diálogo respetuoso e incluyente con todas las fuerzas políticas y sociales, con pleno respeto a la pluralidad y a la diferencia de ideas, sustentado en la legalidad, tolerancia y la construcción de consensos.

En conjunto las cuatro categorías de proyectos: Seguridad alimentaria, Eco tecnologías, obras de conservación de suelo y agua y activación productiva, en la medida adecuada para cada comunidad, permitirá detonar el desarrollo de cada comunidad donde se implemente el modelo, Figura 22.

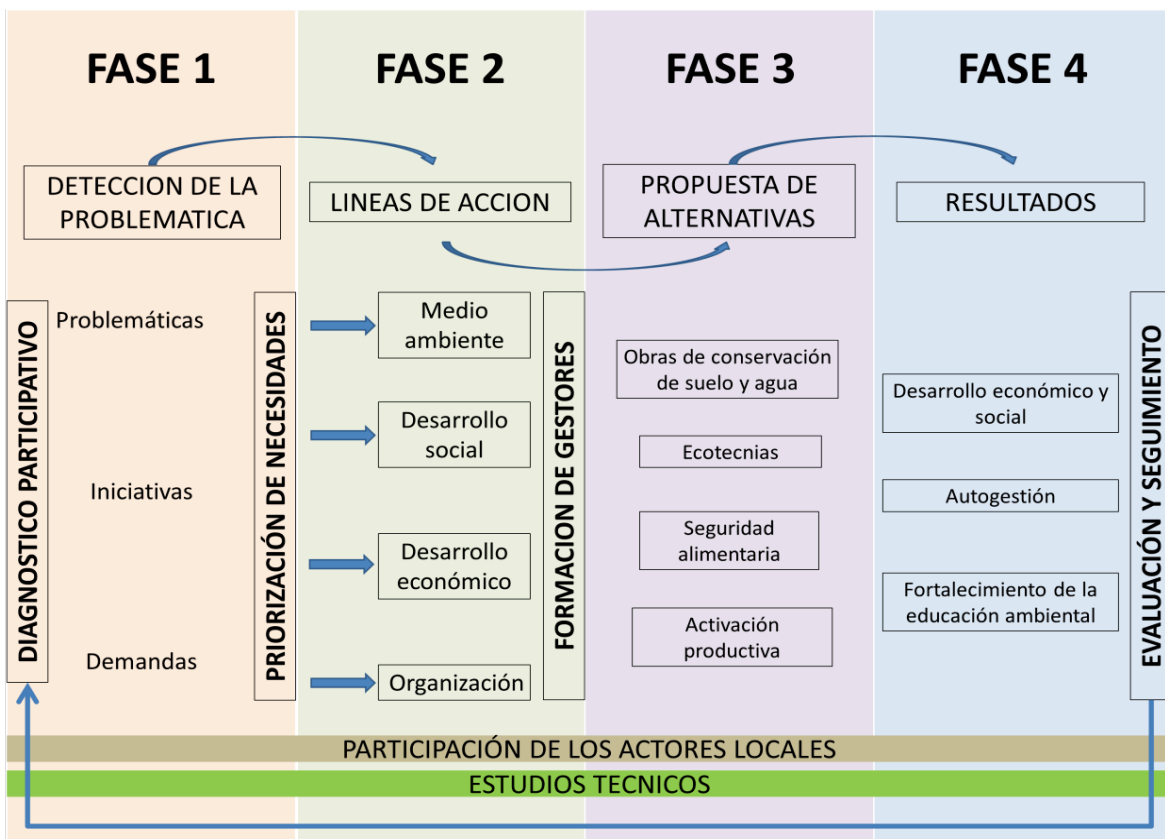


Figura 22. Modelo a ser aplicado en el desarrollo local, bajo un enfoque sustentable.

Fuente: Elaboración propia.

## 5.2. PROYECTOS DETONADORES

Resultado del proceso participativo y de acuerdo a las recomendaciones técnicas se identificaron cuatro proyectos. Las fichas técnicas de cada uno se pueden revisar en el Anexo 2. A continuación se describen brevemente.

*Turismo alternativo.*- El proyecto está referido a una nueva forma de obtener beneficios directos de la naturaleza, estos pueden ser económicos, de conocimiento, deportivos, de esparcimiento, viaje, cultura, relajamiento y diversión dentro del propio concepto de turismo. El turismo alternativo debe cumplir con algunas características como el ser sustentable, incluye ecotecias dentro del proyecto y el uso de energías alternativas tomadas en cuenta en la construcción de instalaciones necesarias para el hospedaje de los turistas.

*Captación de agua de lluvia.*- El proyecto va dirigido a cosechar el agua de lluvia a través de los techos de las viviendas para subsanar las necesidades de consumo doméstico, es decir la limpieza de la casa, el lavado de la ropa, el consumo animal, etc. Para ello se tomaron en cuenta cuatro factores importantes en su diseño que son: precipitación pluvial (cantidad, frecuencia y distribución), áreas de captación, capacidad de almacenamiento y demanda de agua.

*Ganadería de doble propósito.*- La cual deberá se realiza considerando el factor técnico, ambiental, social y económico, los que a su vez cada uno presenta diferentes elementos que marcan los requerimientos a cubrir para obtener un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales necesarios en el desarrollo de la actividad pecuaria.

*Sistemas Agroforestales.*- Este proyecto se refiere a formas de combinar especies arbóreas y arbustivas, con cultivos agrícolas y animales, en un diseño que permita un manejo eficiente de tiempo y espacio, donde existen interacciones ecológicas y económicas. El objetivo es diversificar la producción del sistema, respetando el principio de sistema sostenido.



### **5.3. ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

En cuanto a los elementos de evaluación, se construyó un sistema de indicadores que permitirán dar seguimiento y evaluar los proyectos detonadores que pretenden regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas bajo una perspectiva que compatibilice la mejora de la calidad de vida de sus habitantes con el aprovechamiento sustentable y la conservación de sus recursos naturales.

Para construir el sistema de indicadores, se abordaron cinco fases las cuales son: Definición del que se valida, atributos, puntos críticos, criterios de diagnóstico y por último, se consideró los ámbitos: económico, social y ambiental; la perspectiva: relación beneficio-costos, satisfacción del cliente y evaluación de impactos; así como los tipos de proyecto a realizar: ecotecnias y Obras de conservación de suelo y agua, así como, proyectos de seguridad alimentaria y activación productiva, Cuadro 38 y 39.

**Cuadro 38. Indicadores propuestos para el seguimiento y evaluación de las alternativas propuestas (fase tres del modelo).**

Nombre del indicador	Definición	Formula de monitoreo
<b>Relación costo-beneficio:</b> permiten recuperar información sobre los costos y beneficios asociados al proyecto. A partir de éstos indicadores se determina la relación beneficio costo del proyecto. El dato resulta del Análisis costo-beneficio del proyecto en base a los siguientes indicadores:		
Costo de Construcción	Es cuanto cuesta construir una obra ya sea de conservación, restauración o protección.	Costo de construcción = Sumatoria entre el gasto de materiales y mano de obra en la inversión.
Porcentaje de obras en funcionamiento	Obras que garantizan, aseguran o mejoran la calidad de los recursos y disminuyen los riesgos vinculados con su cantidad.	% de obras funcionando = (numero de obras funcionando en la comunidad en el año n/ el número total de obras realizadas en la comunidad en el año n) X 100.
Porcentaje de beneficiarios dentro de la comunidad	El porcentaje de población beneficiada dentro de la comunidad.	% de Beneficiados = ( número de habitantes de la comunidad beneficiado por el proyecto / el numero de habitantes total de la comunidad) X 100
<b>Satisfacción cliente:</b> Expresa la percepción positiva o negativa de las instituciones o beneficiarios en relación con un proyecto establecido		
Número de programas de capacitación implementados en las comunidades	Indica cuantos programas por año se otorgan en la comunidad.	# De programas de capacitación implementados = $\sum$ de todos los programas de capacitación implementados en el año.
Aportaciones de la comunidad a proyectos	Es la manera en que la comunidad apoya el proyecto ya se monetaria mente o con mano de obra.	Aportaciones comunitarios = consenso efectuado donde se evalúa la forma en que ayuda la comunidad a proyectos.
Porcentaje propuestas promovidas e implementadas por la comunidad.	Porcentaje de proyectos y/o acciones promovidas e implementadas por la comunidad.	% propuestas comunitarias promovidas = (suma de los proyectos promovidos por la comunidad/ el total de proyectos implementados en la comunidad) X 100
Nivel de participación social de los beneficiarios	Nivel de participación social de los beneficiarios en las acciones	Nivel de la participación social de los beneficiarios = valor consensuado de nivel que ocupan en conjunto de los beneficiarios en la escalera de la participación.
Porcentaje de participación de la mujer en la construcción de la obra	Porcentaje de mujeres que participan en un proyecto de obra dentro de la comunidad.	% de participación de mujeres en la acción o proyectos = (número de mujeres que participan en el proyecto o acción / número de beneficiarios del proyecto o acción) X 100
<b>Evaluación de impactos:</b> estos indicadores evalúan el impacto ocasionado por la obra a establecer en una comunidad determinada.		
Porcentaje Obras de conservación	Indica el porcentaje de obras destinado a conservación de recursos naturales.	% Obras de Conservación = (# de obras de conservación / # de obras totales construidas) X 100
Grado de erosión	Indica que tan erosionado se encuentra un suelo ocasionado por el viento y agua.	Erosión hídrica $A = R K L S C P$ Erosión eólica $E = C x S x T x H$
Incendios controlados	Permite conocer esfuerzos locales para abatir incendios forestales.	% de incendios controlados = (número de incendios controlados en el área de la comunidad / número total de incendios presentados en el área de la comunidad) X 100.
Relación reforestación/deforestación	Relación existente entre el porcentaje de deforestación y el que se ha reforestado.	$R (R/D) = \% R / \% D$ . (%R) porcentaje de la reforestación entre (%D) porcentaje de la deforestación
Cambio porcentual en el uso de suelo	Diferencias en los tipos de uso de suelo y vegetación en el tiempo.	Cambio % del uso de uso del suelo = % Uso de suelo forestal en el año 3 - % Forestal en el año.
Pendiente del terreno	Va a determinar el tipo de obra a implementar, cada cuanto se podrá colocar otra obra.	P del terreno = a la cuantificación generada por caballete, aparato A, nivel de manguera, niveles de mano, nivel de mano Abney o clissímetro, niveles digitales, etc.
Grado de educación ambiental	valoración del nivel de educación ambiental de la comunidad (i.e. uso del agua, desechos de basura, etc.), así como presencia de instituciones que fomenten la educación ambiental	Grado de educación ambiental = valoración de educación ambiental + Presencia de instituciones de fomento a la educación ambiental en la comunidad, reflejados en consensos realizados en la comunidad.
Aprovechamiento y gestión adecuada de los recursos naturales	Mide y califica la manera de aprovechamiento de los recursos naturales, así como la forma de gestionar los mismos.	Aprovechamiento y gestión = tipo de proyectos implantados en la comunidad para la gestión de recursos naturales, programas de apoyos que reciben tipo de instituciones que apoyan los proyectos, todo se realizara por medio de levantamiento de censos.

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 39. Indicadores propuestos para el seguimiento y evaluación de las alternativas propuestas (fase tres del modelo).**

Nombre del indicador	Definición	Formula de monitoreo
<b>Relación costo-beneficio:</b> permiten recuperar información sobre los costos y beneficios asociados al proyecto. A partir de éstos indicadores se determina la relación beneficio costo del proyecto. El dato resulta del Análisis costo-beneficio del proyecto en base a los siguientes indicadores:		
Rendimientos	Indica la redituabilidad de un proyecto, así como el porcentaje de ganancias del mismo.	Rendimiento = (e total de insumos empleados en el proyecto) / (el producto total obtenido)
Numero de empleos generados	Valoración del grado de involucramiento y toma de decisiones de la comunidad en los proyectos y programas implementados en la comunidad/municipio (i.e. del total de proyectos implementados, porcentaje de los mismos que fueron decididos por la comunidad).	# de empleos generados por proyecto = (# de empleos pagados del proyecto)
Duración promedio del empleo generado.	Total de días (jornales) pagados por los proyectos para el total de jornaleros (beneficiarios).	Duración promedio total del empleo en el proyecto (días) = # total de jornales pagados / # total de jornaleros (beneficiarios).
Destino de la producción	Tipo y nivel del mercado a que se destina la producción.	Destino de la producción = demanda comunidad + regional + nacional + internacional. Así como el listado de empresas a la que se destina la producción.
Presencia activa de pequeñas y medianas empresas	Existencia de programas de apoyo gubernamentales y/o de cámaras o asociaciones empresariales/comerciales hacia el desarrollo de las PyMES (capacitación, financiamiento, comercialización, etc.).	Presencia activa de Pymes = # de empresas + # de cursos de capacitación + # de financiamientos presentes en la región.
Porcentaje de Beneficiarios dentro de la comunidad	El porcentaje de población beneficiada dentro de la comunidad.	% de Beneficiados = ( número de habitantes de la comunidad beneficiado por el proyecto / el numero de habitantes total de la comunidad) X 100
<b>Satisfacción cliente:</b> Expresa la percepción de las instituciones o comunidades en relación con un proyecto promovido establecido en un sitio determinado		
Número de Programas de capacitación implementados en las comunidades	Indica cuantos programas por año se otorgan en la comunidad.	# De programas de capacitación implementados = $\sum$ de todos los programas de capacitación implementados en el año.
Aportaciones de la comunidad a proyectos	Es la manera en que la comunidad apoya el proyecto ya se monetaria mente o con mano de obra.	Aportaciones comunitarios = consenso efectuado donde se evalúa la forma en que ayuda la comunidad a proyectos.
Porcentaje propuestas promovidas e implementadas por la comunidad.	Porcentaje de proyectos y/o acciones promovidas e implementadas por la comunidad.	% propuestas comunitarias promovidas = ( suma de los proyectos promovidos por la comunidad/ el total de proyectos implementados en la comunidad) X 100
Porcentaje de participación de la mujer en el proyecto productivo	Porcentaje de mujeres que participan en un proyecto de productividad dentro de la comunidad.	% de participación de mujeres en la acción o proyectos = ( número de mujeres que participan en el proyecto o acción / número de beneficiarios del proyecto o acción) X 100
Condición de inclusión social (etnias, género, etc.)	Nivel de inclusión social existente en la comunidad, en particular en relación a grupos especiales y marginados (étnicos, mujeres, pobreza extrema, discapacitados, etc.), en los procesos de gestión y planeación del desarrollo.	Condición de inclusión social = # pobres + # de discapacitados + # de mujeres + # de etnia, # de grupos sociales + i.....n involucrados en el proyecto
<b>Evaluación de impactos:</b> estos indicadores evalúan el impacto ocasionado por la actividad productiva a establecer en una comunidad determinada.		
Demanda de agua	Es la cantidad de agua que se requiere utilizar para realizar el proyecto de actividad productiva	Demanda de Agua = Agua requerida en cada actividad de cada etapa del proyecto desde su inicio hasta su fin. Su unidad es litros. Es específica de cada proyecto
Presión ganadera	Es el estrés que sufre el medio ambiente, por el sobre pastoreo y el deterioro del mismo, por las actividades propias de la ganadería.	Presión ganadera = cantidad de unidades animal / ha. Considera cantidad de forraje por animal y el grado de utilización, así como la intensidad de pastoreo.
Incendios forestales	Permite conocer esfuerzos locales para abatir incendios forestales.	% de incendios controlados = (número de incendios controlados en el área de la comunidad / número total de incendios presentados en el área de la comunidad) X 100.
Cambio porcentual en el uso de suelo	Diferencias en los tipos de uso de suelo y vegetación en el tiempo.	Cambio % del uso de uso del suelo = % Uso de suelo forestal en el año 3 - % Forestal en el año.
Especies de flora y fauna prioritarias que se utilizan	Represente el grado de conocimiento local en el manejo de la biodiversidad.	% de especies flora y fauna prioritarias que utilizan = ( % especies prioritarias utilizadas/ total de especies prioritarias de la región) X 100
Grado de educación ambiental	valoración del nivel de educación ambiental de la comunidad (i.e. uso del agua, desechos de basura, etc.), así como presencia de instituciones que fomenten la educación ambiental	Grado de educación ambiental = valoración de educación ambiental + Presencia de instituciones de fomento a la educación ambiental en la comunidad, reflejados en consensos realizados en la comunidad.

Fuente: Elaboración propia.

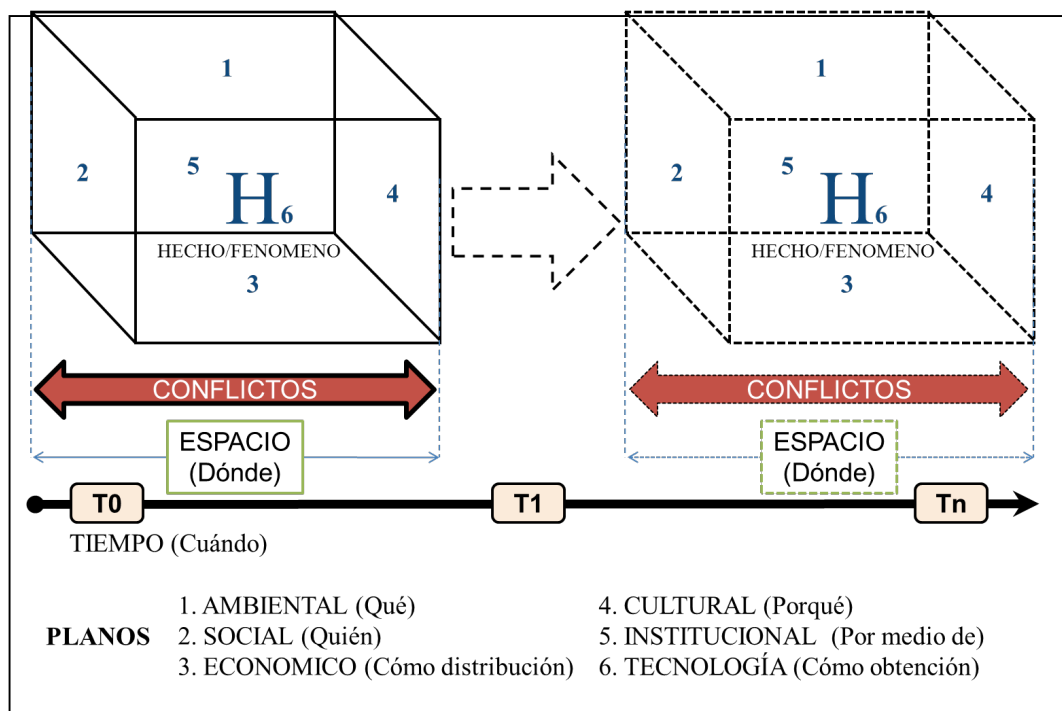
En este sentido se proponen 16 indicadores de seguimiento y evaluación para proyectos de obra y ecotecnias y 17 para proyectos productivos y de seguridad alimentaria, los cuales permitirán realizar de forma rápida y precisa el análisis y los ajustes correspondientes. Los detalles del proceso de construcción de los indicadores se pueden revisar en Ramírez-García, 2009.

La evaluación del proceso pretende mejorar aquellos puntos débiles, aprovechar oportunidades, mantener las fortalezas y prepararse para la amenazas. A continuación se presentan los indicadores propuestos para el seguimiento y evaluación de las alternativas propuestas en la fase tres del modelo.

## CAPÍTULO 6. CONSIDERACIONES FINALES

### 6.1. GESTIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES

Cualquier hecho o fenómeno social tiene al menos seis dimensiones desde las cuales puede ser analizado, asimismo es necesario considerar los enfoques o metodologías para su investigación, los temas transversales que corren y recorren las dimensiones mencionadas a través del tiempo y espacio; así como los escenarios en los cuales pueden desenvolverse y desembocar este tipo de propuesta. A continuación se describen cada una de las dimensiones, Figura 23.



**Figura 23. La realidad social en seis planos.**

Fuente: Elaboración propia.

I. Ambiental: Dado que, la naturaleza y los ecosistemas constituyen la base material de la existencia humana desde esta perspectiva se busca precisar el o los recursos naturales (suelo, agua, flora, fauna, minerales, energía) que son objeto de estudio. Es el análisis del resultado de la interacción entre las sociedades humanas y la naturaleza. Las preguntas que se tienen que responder son: ¿Qué hay? ¿Cuánto hay? ¿Dónde está? ¿Cómo está? y ¿Por qué está así?

II. Social: Es el análisis de las relaciones que establecen los seres humanos en sociedad. Se pretende precisar el o grupos sociales y de él, su estructura, roles, interacciones, normas y valores, así como sus objetivos e intereses. La organización es uno de los ejes clave de este enfoque. Las preguntas que guían esta dimensión son: ¿Quiénes y cuántos son? ¿Cómo viven? ¿Qué quieren? y ¿Por qué están así o porque mantienen ciertas condiciones?

III. Económica: Es el análisis de las relaciones de producción e intercambio de bienes y servicios, el trabajo y el valor constituyen los ejes de análisis. Se busca respuesta a las preguntas ¿Qué y cuánto producen y venden?, ¿Qué, cuánto y cuesta lo que compran?, ¿Cómo producen y venden? y ¿Por qué están así o porque mantienen ciertas condiciones?

IV. Cultural: Es el análisis de todas aquellas expresiones o manifestaciones como lo son creencias, materialidades, imaginarios, discursos y simbolismos que dan sentido y pertinencia a cada uno de los actos individuales y en colectivo de un grupo. Algunos cuestionamientos son: ¿Por qué se cree en tal cosa y no en otra?, ¿Qué significado tiene?, ¿Desde cuándo se menciona o se considera determinada cosa?, ¿En qué sentido y en qué contexto se puede justificar tal o cual expresión?

V. Política e institucional: La política es el conjunto de objetivos, decisiones y acciones tomadas de forma estratégica por el grupo en el poder para la consecución de objetivos y solucionar problemas que, en un momento determinado se consideran prioritarios. De las preguntas que se buscan responde destacan: ¿Cuál fue el proceso seguido para detectar los problemas y determinar las alternativas a implementar? ¿Cómo lograr alianzas entre actores públicos y privados para lograr políticas de mayor impacto? ¿Cuál es la responsabilidad de los diferentes actores en los resultados propuestos? ¿Cuáles son los posibles, intereses, negociaciones y conflictos que se derivaran de la implementación de la política propuesta? ¿Cuál es la política oficial establecida al respecto? ¿Cuál es el marco jurídico e institucional que lo regula?

VI. Tecnológica: La tecnología es una palanca clave para el desempeño de los procesos productivos. Es la interfaz entre la humanidad y la naturaleza. La tecnología es una creación humana para obtener medios a menor costo y lograr satisfacer fines. Sin embargo, su utilización ha dado origen a grandes conflictos de orden social, ético, ecológico y en general, humanos. Las preguntas básicas para abordar esta dimensión son: ¿Cuál es el nivel tecnológico que se tiene? ¿Qué tipo de tecnología se aplica? ¿Cuáles son los impactos ambientales, sociales y económicos que produce su aplicación? ¿Cuáles fueron las últimas innovaciones tecnológicas introducidas?

VII. Niveles o escalas de análisis: Tiene relación directa con el lugar determinado (espacio geográfico) en el que se desarrolla la propuesta. A escalas mayores el análisis será más agregado y abstracto, mientras que a escalas menores será más a detalle y concreto. El nivel o escala de análisis también tendrá que considerarse en el planteamiento de los problemas a analizar y las hipótesis a formular, Figura 24.

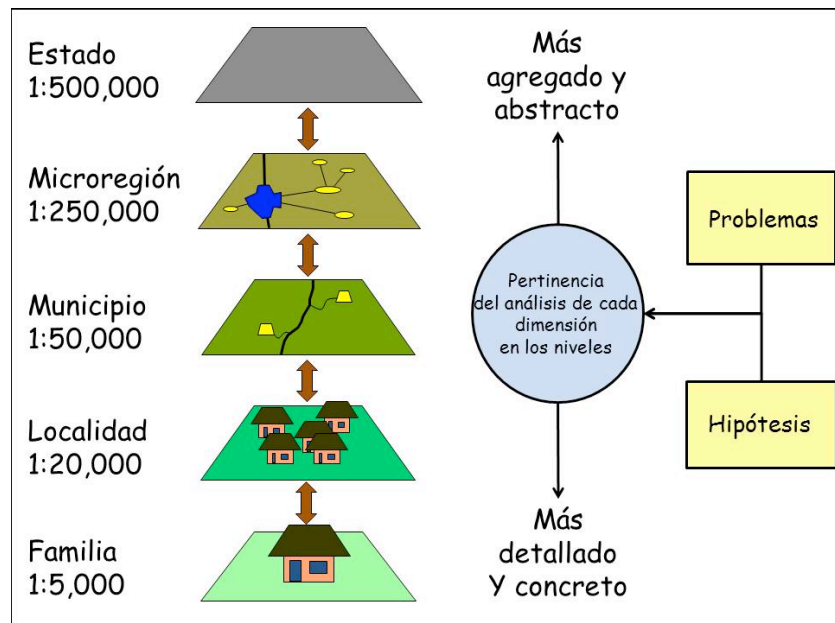


Figura 24. Niveles o escalas de análisis.  
Fuente: Elaboración propia.

VIII. Escala temporal: El tiempo debe ser representado en la escala que corresponda (eras, períodos, siglos, décadas, años, estaciones, meses, semanas, días, fracción de día). La actividad del hombre en la transformación de la naturaleza tiene un impacto directo en un período breve y en un espacio próximo, lo cual corresponde a la internalidad de la acción. Asimismo, tiene que ver con la generación de escenarios donde se deben de considerar los de cambio climático.

Dado que el espacio-tiempo es la entidad geométrica en la cual se desarrollan todos los eventos físicos, el impacto, distante en el tiempo y en el espacio, que a menudo no se percibe como efecto del fenómeno, corresponde a las externalidades. ¿Cuándo se notaran los impactos? ¿Cada cuándo se hará la evaluación? En resumen la propuesta de sustentabilidad será válida solamente para un contexto: geográfico, social y político, en una escala espacial y temporal determinada.

Con base en lo hasta aquí expuesto, procederemos a puntualizar las conclusiones de este trabajo, atendiendo cada una de las preguntas de investigación formuladas en el primer capítulo.

### **Limitantes de los programas de ordenamiento ecológico del territorio**

Concebimos al OET como una herramienta que permite dar un mejor sustento a la toma de decisiones, gracias a que como metodología está basado en el análisis de sistemas complejos y apoyado por la conformación de sistemas de información geográfica que alimentan la generación de propuestas de ordenamiento ecológico en sus diferentes fases y modalidades, facilitando la transferencia de información a los estados, así como el manejo y análisis de variables naturales, sociales y productivas que permiten obtener productos con mayor calidad técnica e integración de datos, al igual que mayor precisión y especificidad en las propuestas de usos de suelo, políticas y criterios ecológicos.



Es un hecho que se ha buscado fortalecer las capacidades institucionales, a partir del análisis de los programas sectoriales y el desarrollo de acciones de gestión y capacitación, en donde la coordinación institucional, la concertación y la promoción de la participación de los sectores público, social y privado han sido ejes fundamentales en las tareas de ordenamiento, tanto en sus fases de elaboración como en la de seguimiento, de tal forma que se asegure la aplicación y continuidad del instrumento, como herramienta de planeación y de política ambiental (INE, 2000).

Sin embargo, son pocas las experiencias que existen en nuestro país donde el OET este “funcionando” pues una vez que se termina el estudio, son diferentes factores y circunstancias las que impiden la ejecución, el seguimiento y en su caso la reformulación del OET de acuerdo a la definición previa de los periodos de revisión del programa.

### **Limitantes de los métodos participativos**

A menudo encontramos procesos "participativos" que no se diferencia gran cosa de las técnicas tradicionales, es decir son verticales y autoritarios, sin embargo, reciben ese calificativo porque en su ejecución se practicaron algunas dinámicas grupales. La metodología participativa lleva por principio incorporada la idea de un proceso integrado y lógico, obviamente la metodología no basta por si misma para el logro de los objetivos, y en ocasiones es necesario el apoyo de otros recursos investigativos que la apoyen y complementen, pero esos apoyos deben ir claramente definidos en la estructura de la acción que estemos ejecutando, sobre todo en el papel que van a jugar en el estímulo de la participación y la reflexión, es decir deben ser metodológicamente coherentes, y no un grupo de técnicas desarticuladas y sin lógica. La dispersión de la población y la falta de vías accesibles de comunicación, dificultaron el trabajo de convocatoria de los habitantes y la asistencia de ellos a los talleres, así como para llevar a cabo los recorridos de campo.

El poco tiempo disponible para llevar a cabo el trabajo de investigación, impidió que se pudieran hacer un trabajo a nivel comunitario en un mayor número de localidades y que el proceso de retroalimentación de la información se pudiera hacer de manera más constante y permanente. Por otro lado, las actividades ilícitas que se realizan en el municipio no imposibilitaron ninguna de las actividades durante el proceso, pero sí afectaron la motivación y confianza de los participantes. Los participantes en los talleres, muchas veces expresaron sus expectativas en torno a la obtención de apoyos económicos para desarrollar proyectos productivos, a pesar de que siempre se explicó los alcances del presente trabajo. El cambio en la administración municipal por la finalización del trienio, hizo que los integrantes de la siguiente, aun conociendo el acuerdo de la aprobación del anterior Cabildo Municipal, no sintieran un compromiso explícito con esta propuesta. Por consiguiente, el proceso de instrumentación no tuvo mayor impacto, retrasando la aprobación del programa de ordenamiento ecológico del territorio del municipio de Álamos, por parte del Congreso del Estado de Sonora para su publicación en el Boletín Oficial.

### **¿Es posible conjugar un POET con un proceso de ERP?**

Si bien es cierto que en el Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico (SEMARNAT-INE, 2006) se afirma que "...el Ordenamiento Ecológico ya no es una cuestión meramente técnica que incluye sólo la visión de los especialistas y sean estos los que de manera unívoca determinen la vocación del territorio para las distintas actividades. Ahora, en la formulación de los programas de ordenamiento ecológico, se incluyen los intereses y conflictos que se dan entre los diversos sectores de la sociedad, como un insumo indispensable para encontrar el mejor arreglo espacial, sin menospreciar la información que proviene de los especialistas y que constituye la base para el debate sobre los usos más adecuados del territorio".

Lo que se encontró al revisar algunos programas de ordenamiento ecológico territorial es el papel secundario que se otorga a la participación, pues se aborda como un simple requisito o de manera improvisada. En este trabajo se hizo el esfuerzo para conjugar dichas metodologías. Sin embargo, el principal problema se manifestó en el tiempo y recursos destinado para cada una de ellas, no siempre pudiéndose llevar de manera paralela dichos procesos, incrementando el número del equipo técnico y de facilitadores, así como el recurso económico destinado para la realización del proyecto, esto sin mencionar la variable tiempo, sobre todo si se quiere que en cada etapa del OET se realice el de ordenamiento participativo. Por lo que es necesario seguir esforzándose y sistematizando experiencias que permita encontrar la mejor manera de conjugar estas dos herramientas.

### **Expresión práctica del programa de ordenamiento ecológico del territorio**

Los términos de referencia para la elaboración de programas municipales de ordenamiento ecológico y territorial (SEDESOL, 2005), en el apartado de la fase de instrumentación de los programas, señalan que ésta es responsabilidad de la autoridad municipal y que al finalizar el estudio del OET debe contar con insumos básicos necesarios para coadyuvar en la realización de esta etapa, como la relación de autoridades con competencia para instrumentar el Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial, la definición de los espacios de coordinación y concertación adecuados para consensar el programa y las alternativas de financiamiento (subsidios, fondos ambientales, apoyos internacionales).

Sin embargo, queda muy lejos de la instrumentación de las obras, servicios y acciones propuestas en el modelo de ordenamiento, primero porque directamente no destina recursos económicos ni humanos para su implementación, además no hay sustento legal ni jurídico que garantice su aplicación, aun estando aprobado en el cabildo municipal o publicado en el boletín oficial.

En este sentido se considera que la expresión práctica del OET debe ser el planteamiento de lo que hemos denominado en este trabajo proyectos detonadores, donde de acuerdo al modelo de ordenamiento (UGT, políticas ambientales, usos del suelo, propuesto, alternativo, condicionado, incompatible, así como los criterios o lineamientos de uso), la problemática y alternativas identificadas se propongan dichos proyectos.

Así como, el modelo comunitario de desarrollo sustentable donde cristalizan los resultados del programa de ordenamiento ecológico del territorio y de la evaluación rural participativa y la propuesta del sistema de monitoreo y evaluación de los proyectos detonadores.

Es necesario señalar que en este caso, los proyectos detonadores fueron propuestos solo para las comunidades de: Potrero de Alcantar, La Aduana, La labor de Santa Lucia y El Zapote, pues lograr instrumentar un estudio de esta envergadura en todo el municipio es de lo más complejo y se requiere de una fuente de financiamiento basta, el compromiso de las autoridades municipales y las instituciones públicas de los diferentes niveles y sectores involucrados en el desarrollo rural sustentable, así como un grupo de facilitadores comprometidos y preparados en el desarrollo comunitario.

### **Ventajas/desventajas del municipio como unidad de gestión territorial**

En cuanto a las ventajas del municipio como unidad de gestión territorial, el contar con términos de referencia, expedidos por instancias federales, precisa el proceso y los productos esperados en la formulación de los programas municipales de ordenamiento ecológico del territorio. El municipio en México es una de las formas de división territorial de segundo nivel, además dadas sus características: base de la organización territorial, de la división política y de la división administrativa.

Es libre (no hay subordinación entre el Gobernador y el Presidente Municipal); también porque administra su Hacienda; es gobernado por un Ayuntamiento; sus autoridades no pueden ser reelectas para el periodo inmediato y porque tiene personalidad jurídica propia, se traducen en ventajas para la gestión, ejecución y evaluación de un proceso transversal, participativo, interinstitucional e interdisciplinario y multidimensional como lo es un programa de ordenamiento ecológico del territorio.

Si recapitulamos las desventajas que presenta el municipio, destaca el hecho de que los problemas ambientales la mayoría de las veces no comparten los límites municipales, además la escala de trabajo es otra de las limitantes dado que la recomendación técnica para este tipo de trabajos es de 1:50 000 por lo que deja de ser detallado y concreto, para ser más agregado y abstracto.

En este aspecto se considera que se debe trabajar de lo general a lo particular, es decir promover primeramente el ordenamiento municipal para después ir realizando los ordenamientos locales/comunitarios. En cuanto a su instrumentación y gestión las limitaciones y debilidades han sido expuestas en diferentes trabajos (León *et al.*, 2004: 347; Bravo *et al.*, 2007: 149) y se refieren principalmente a: a) la falta o debilidad de la definición formal territorial; b) la dificultad del aparato institucional y legal para instrumentar y gestionar, transversal y verticalmente en los tres niveles de gobierno, los lineamientos y estrategias ambientales y emanados durante el proceso de Ordenamiento Ecológico del Territorio; y c) una confusión de jerarquías para incorporar dichos lineamientos y estrategias dentro de los diferentes instrumentos de planeación sectorial con las que cuentan las dependencias de la administración pública general. De hecho, informes recientes de SEMARNAT reconocen varias limitaciones en la formulación de los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (SEMARNAT, 2006: 79-80): a) técnicas (i.e. tipo y calidad de información); b) sociales (i.e. calidad de representación y legitimidad social); y c) políticas (i.e. sesgo en las definiciones durante la formulación de un POET) (Wong, 2010).

En lo que se refiere a los problemas de gestión e instrumentación señalados, estos se confirman en el desarrollo de éste trabajo. Por otra parte, desde que en 1988, la entonces Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) editó el primer Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio a la fecha, son muchos los avances metodológicos y tecnológicos que se han desarrollado, sin embargo, los cambios más considerables son los de índole conceptual (SEMARNAT-INE, 2006), lo que indica que las limitaciones técnicas, sociales y políticas tienen más que ver por quien promueve, ejecuta y desarrolla el estudio de ordenamiento que por alguna cuestión metodológica o técnica concreta.

## **6.2. CONCLUSIONES**

La presente investigación brinda elementos para concluir que en tanto no se resuelvan las causas del deterioro ambiental, la marginación y pobreza no es posible aspirar a un manejo sustentable de los recursos naturales. De ahí la dificultad para concebir al ordenamiento ecológico del territorio y a la evaluación rural participativa como estrategias de planificación integral por sí solas. Mediante el desarrollo de estrategias de planeación y manejo de los recursos naturales de una comunidad, es posible disminuir su vulnerabilidad.

La creación de escenarios futuros tomando en cuenta el cambio climático resulta en estos casos una herramienta valiosísima en la predicción de impactos potenciales y por consecuencia en la creación de programas preventivos enfocados hacia una mayor sostenibilidad de los sistemas. Mayores alternativas de producción ayudan al mismo tiempo a disminuir la presión ejercida sobre el ambiente y a diversificar las actividades productivas.

El Ordenamiento Ecológico del Territorio permite tener un instrumento de planeación para regular el emplazamiento de las actividades productivas, además de Coadyuvara a promover el desarrollo sustentable a partir de los usos del suelo y criterios ecológicos para el aprovechamiento del territorio municipal.

Sentando las bases para la restauración y recuperación de los recursos naturales del municipio, los cuales conformaran la plataforma del desarrollo económico y social de esa comunidad estableciendo uno de los lineamientos estratégicos de la política ambiental.

La unidad de estudio puede ser el municipio, por las ventajas que arriba se mencionaron, sin embargo el territorio debe ser visto como un sistema a partir del cual es posible establecer balances regionales entre la disponibilidad, la demanda y el deterioro de los recursos naturales. La disponibilidad de recursos naturales es condicionante del desarrollo territorial, sin embargo es necesario hacer notar que son las políticas e instituciones públicas las que terminan definiendo el rumbo del desarrollo regional.

La estructura social y sus procesos históricos dentro del territorio son los factores clave donde permean las políticas de desarrollo para incorporar, asimilar, modificar o rechazar los paquetes tecnológicos impulsados por dichas políticas. Cada hecho o fenómeno debe ser planteado en modelos referidos a la escala temporal y tener una perspectiva histórica, lo que significa tomar conciencia de que el hombre tiene responsabilidad frente al transcurso del tiempo.

En lo que se refiere al horizonte temporal, para los prestadores de servicios profesionales está definido por la duración del proyecto, al cabo del cual esperan lograr los resultados programados. Para las autoridades ese horizonte se define por la duración de su mandato. Sin embargo, el tiempo relevante es el requerido para alcanzar de modo autosustentado el mejoramiento de las condiciones de vida y trabajo de las familias, que es el más largo de los tres y tiene importantes implicaciones en materia institucional.

Finalmente es necesario señalar que dada la complejidad que conlleva un trabajo de este tipo, el nivel comunitario es imprescindible, lo que se traduce en una oportunidad para desarrollar más trabajos de investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arreola, A. 2008. Ordenamiento territorial del municipio Calakmul, Campeche, un estudio enfocado a las funciones del paisaje. CONANP.
- Bailly, A. y Scariati, R. 1999. Voyage en Géographie, París, Anthropos.
- Barkin, D. 1998. Riqueza, pobreza y desarrollo sostenible. Editorial Jus. México. 43 pp.
- Bifani, P. 1995. El desafío ambiental como un reto a los valores de la sociedad contemporánea, Master en Educación Ambiental, Fundación Universidad-Empresa, 3a. edición, Madrid, 68 pp.
- Bocco, G., A. Velázquez, y A. Torres. 2000. Ciencia, comunidades indígenas y manejo de recursos naturales. Un caso de investigación participativa en México. *Interciencia*, 25(2), Caracas, pp. 64-70.
- Boisier, S. 1992. La descentralización: el eslabón perdido de la cadena de transformación productiva con equidad y sustentabilidad, ILPES, *Cuaderno No. 36*, Santiago de Chile.
- Brañes, R. 2000. Informe sobre el desarrollo del derecho ambiental latinoamericano.
- Bravo, L. C. et al. 2007. Evaluación ambiental estratégica, propuesta para fortalecer la aplicación del ordenamiento ecológico. Caso de estudio de La región Mar de Cortés" en *Gestión y Política Pública*. Volumen XVI, número 1, pp. 147–170.
- Brundtland. 1987. *Nuestro Futuro Común*. Comisión Mundial Para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU.
- Carabias, J., E. Provencio y C. Toledo. 1994. Manejo de recursos naturales y pobreza rural, Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión Federal de Electricidad. México. 137 pp.
- Chambers, R. 1983. *Rural development: Putting the last first*, Longmans. Londres. pp.150.
- Chambers, R. (1997), *Whose Reality Counts? Putting the First Last*, Intermediate Technology Publications, Londres.
- Consejo Nacional de Población (CONAPO). 2010. Índice de marginación por entidad federativa y municipio, Álamos, Sonora.



- Consejo Estatal de Población (COESPO). 2010. Indicadores Demográficos y Socioeconómicos, Álamos, Sonora.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2004. Guía metodológica del sistema de monitoreo y evaluación participativo de los programas de desarrollo regional sustentable, CONANP-SEMARNAT. México. 247 pp.
- Contreras, A., Lafraya S., Lobillo P., Soto P., Rodrigo C. 1998. Curso Diagnóstico Rural Participativo. Grupo de Acción Comarcal La Serranía-Rincón de Ademuz, Valencia, España, 300 pp.
- Córdoba, M., Gottret V., López T., Montes A., Ortega L., Perry S. 2004. Innovación participativa: experiencia con pequeños productores agrícolas en seis países en América Latina. Red de desarrollo agropecuario, Santiago de Chile.
- COTECOCA. 1974. Coeficientes de Agostaderos de la República Mexicana: estado de Sonora. SAG. México.
- CRUNO-SEDESOL. 2005. Programa de ordenamiento ecológico territorial del Municipio de Álamos, Sonora, México. Centro Regional Universitario del Noroeste. Ciudad Obregón, Sonora, México.
- Delgado, C. 2005. Efectos del Desarrollo Científico-Técnico: Sensibilidad pública, Conocimiento y Riesgo. En: Valdés, C. Selección de Lecturas. Ecología y sociedad. La Habana, 2005, p. 314-338.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 28 de enero de 1988.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2003. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en Materia de Ordenamiento Ecológico, 8 de agosto de 2003.
- Dolfus, O. 1978. El espacio geográfico. Oikos-Tau. Barcelona.
- Duarte, M. E. 1988. Tercera sección. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
- Enkerlin, E. et al. 2000. Ciencia Regional y Desarrollo Sostenible, México.

- Estrella, M. y Gaventa, J. 2001. ¿Quién da cuenta de la realidad? Monitoreo y Evaluación Participativa: Revisión bibliográfica. Material de Trabajo N° 70. Traducción Caudillo, R.D. y Alatorre, G. Institute of Development Studies. Brighton, Sussex BN1 9 re. England.
- FAO. 1996. Informe del estudio realizado "The Internet and rural development: recommendations for strategy and activity".
- FAO. 2001. Conflictos y manejo de recursos naturales. FAO. Roma Italia, 20 pp.
- Galochet M., Longuépée J., Morel V., Petit O. 2008. L'environnement, discours et pratiques interdisciplinaires. Arras, Artois Presses Université, Coll. Géographie, 292 pp.
- García, E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. UNAM-Instituto de Geografía. Serie Libros, Núm. 6, Quinta edición. México. 90 pp.
- García, J. E. 2000. Modelos de desarrollo y modelos de aprendizaje en el Libro Blanco de la Educación Ambiental. Ciclos, 7,33-36.
- García, M. C. y Rodríguez, A. 2006. Capital Natural-Cultural y Participación Social en iniciativas de Ecoturismo Comunitario. Revista de Geografía Agrícola, núm. 036. Universidad Autónoma de Chapingo.
- Geertz, C. 1994. Conocimiento local, Barcelona. Paidós.
- Geilfus, F. 1997. 80 Herramientas para el Desarrollo Participativo, IICA-GTZ. San Salvador, El Salvador. 208 p.
- Gliessman, S. 2002. Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible, Turrialba, LITOCAT. Costa Rica.
- Gobierno del Estado de Sonora. 2005. Municipio de Álamos
- Gómez, O. D. 1994. Ordenación del territorio: una aproximación desde el medio físico. Madrid, Instituto Tecnológico Minero de España, Editorial Agrícola Española, S. A.
- Gómez, O. D. 2001. Ordenación territorial, Ediciones Mundi-Prensa/Editorial Agrícola Española. Madrid.
- Goodland, R. & H. Daly 1995. Environmental Sustainability, in Vanclay, F. & D. Bronstein (eds) Environmental and Social Impact Assessment, John Wiley and Sons, New York, pp 303-322.

- Grimble, R. 2002. Biodiversity Management in Rural Development. Natural Resources Institute, Chatham, UK.
- Guimaraes, R. 2001. Fundamentos territoriales y biorregionales de la planificación. Serie Medio Ambiente y Desarrollo 39, Santiago de Chile, CEPAL–ECLAC, División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, Julio.
- Gutiérrez, N. R. 1996. El desarrollo sustentable: un camino a seguir.
- Guzmán, G., Alonso A., Pouliquen, Y. y Sevilla, E. 1994. Las metodologías participativas de investigación: el aporte al desarrollo local endógeno, Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, ETSIAM, Córdoba.
- H. Ayuntamiento de Álamos, 2003-2006. Explotación forestal maderable y no maderable.
- H. Ayuntamiento de Álamos. 2003. Plan de Desarrollo Municipal 2003-2006. Álamos, Sonora, México.
- H. Ayuntamiento de Álamos. 2006. Plan de Desarrollo Municipal 2006-2009. Álamos, Sonora, México.
- Haveri, A. 1996. Strategy of comparative advantage in local communities. En Oulasvirta, L. (Ed.). Finnish Local Government in Transition, 4 (22).
- Hellin J. y Badstue L. 2006. Reduciendo la brecha entre la realidad de los investigadores y la de los agricultores. LEISA, Revista Agroecológica. Vol.22. Núm. 3, 5- 8p.
- IICA. 2000a. Jóvenes y nueva ruralidad: protagonistas actuales y potenciales del cambio. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- INE. 2000. Ordenamiento ecológico general del territorio. Memoria técnica 1995–2000. Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental.
- INE et al., 2005. Términos de referencia para la elaboración del programa municipal de ordenamiento ecológico y territorial (PMOET). México, D. F., Instituto Nacional de Ecología / Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales / Secretaría de Desarrollo Social.

- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). 1996. Guía metodológica para la formulación del plan de ordenamiento territorial urbano, aplicable a ciudades. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Subdirección de Geografía. Editorial Linotipia Bolívar. Bogotá. Colombia.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 1986. Sistema Estatal y Municipal de Base de Datos.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 1990. XI Censo General de Población y Vivienda. INEGI. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 1999. Estadísticas del Medio Ambiente, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2000. XII Censo General de Población y Vivienda. INEGI. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2002. Base de datos Geografía y Medio Ambiente, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2005. II Conteo de población y vivienda. INEGI. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2009. II Conteo de población y vivienda. INEGI. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2009. Censos Económicos. INEGI. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2010. II Conteo de población y vivienda. INEGI. México.
- Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 1995. "Mapa edafológico". Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000. México.
- Kandzior, A. 2001. La aplicación del enfoque participativo de Trabajo en Grupos. Parte 1. GTZ/CONAF. Chile.
- Kellert, S. R., Mehta N., Ebbin S. y Lichtenfeld L. L. 2000. Community natural resource management. *Society and Natural Resources*, 13, 705-715.
- Lagarda, I. 2010. Álamos; un antiguo y portentoso pueblo minero. XXII Simposio de la Sociedad Sonorense de Historia, A.C. Memoria
- Leff, E. 1995. *Green Production: Toward an Environmental Rationality*, Nueva York/Londres. Guilford Press.

- Leff, E. 1996. La Capitalización de la Naturaleza y las Estrategias Fatales de la Sustentabilidad. *Formación Ambiental* Vol. 7, No. 16, PNUMA, México, pp. 17-20.
- Leff, E. 2000. *La complejidad ambiental*, Siglo XXI, México.
- León, C. et al. 2004. El ordenamiento ecológico como un instrumento de política pública para impulsar el desarrollo sustentable: caso en el noroeste de México.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA) 2001. Editorial Porrúa. México.
- Liverman, D.M., M.E. Hanson, B.J. Brown and R.W. Merideth. 1988. Global Sustainability: Toward measurement. *Environmental Management* 12(2) pp. 133-143.
- Lombera, R. 2004. Manuel No. 1. Planeación Estratégica Participativa para el Desarrollo Local. Gobierno de Chiapas.
- Masera, O; Astier, M y López S, 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS.
- Masera O., Astier M. y López R. (2000) Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales: El Marco de la Evaluación MESMIS. México, D.F. Editorial Mundi-Prensa.
- Massiris, A. 2002. Ordenación del territorio en América Latina. *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales* Vol. VI, Número 125. Universidad de Barcelona, España.
- Massiris, Á. 2003. Políticas latinoamericanas de ordenamiento territorial. Realidades y desafíos, tesis de doctorado en Geografía, UNAM. México.
- Miranda, C. y Matos, A. 2002. Desarrollo Rural Sostenible Enfoque Territorial: La Experiencia del IICA en Brasil. Brasilia, Brasil: IICA.
- Montes, P. 2001. El ordenamiento territorial como opción de políticas urbanas y regionales en América Latina y el Caribe. *Serie Medio Ambiente y Desarrollo* 45, Santiago de Chile, CEPAL–ECLAC, División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, Diciembre.

- Mooney, P.F. 1993. Structure and Connectivity as measures of sustainability in Agroecosystems in J.S. Marczyk and D.B. Johnson (eds) Sustainable Landscape, Proceedings of the Third Symposium of CSLEM, Alberta, June 1992, Polyscience Publ. Inc., Marin Heights, Canada, pp. 13-25.
- Mormontoy, H., Castillo, E., Muñoz, M. 2006. Proceso de Planificación Participativa del uso de las tierras para el Ordenamiento Territorial.
- Negrete, G. y G. Bocco. 2003. El ordenamiento ecológico comunitario: una alternativa de planeación y participación en el contexto de la política ambiental de México, Gaceta Ecológica, 68. INE. México. pp. 9-22.
- Núñez, G. 2003. Importancia de la aplicación de la geomática para el ordenamiento territorial en México. Tesis de maestría. Facultad de filosofía y letras. Universidad Nacional Autónoma de México. 235 pp.
- Palacio-Prieto, J. L. y M. T. Sánchez S. 2003. Segunda generación de guías metodológicas para la elaboración de planes estatales de ordenamiento territorial, memoria escrita. Convenio específico de colaboración SEDESOL/Instituto de Geografía-UNAM. México.
- Palacio-Prieto, J.L., et. al. 2004. Indicadores para la caracterización y el ordenamiento del territorio. SEDESOL, SEMARNAT, INE, UNAM. México. 161 pp.
- Palacios, J. 1983. El concepto de región: la dimensión espacial de los procesos sociales. México. SIAP Revista Interamericana de planificación, no. 66.
- Palacios, N. 1988. Participación social, planeación y desarrollo. Margen. Revista de Trabajo Social.
- Palma, M. y Chávez, C. 2006. Normas y Cumplimiento en Áreas de Manejo de Recursos Bentónicos.
- Plan de Acción de la Cumbre Mundial de Alimentación. 1996. Roma, Noviembre 1996.
- Plan Municipal de Desarrollo 2003-2006. Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Álamos.
- PROY-NOM-066-PESC-2007, Pesca responsable en el embalse de la presa Lic. Adolfo Ruíz Cortines El Mocúzari en el Estado de Sonora. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.
- Raika D. B., Arthur L. Wilsonb & Daniel J. Deckerc. 2006. Power in Natural Resources Management: An Application of Theory.

- Ramírez-García, A. G. 2005a. Taller Ordenamiento Ecológico Territorial Participativo del Municipio de Álamos, Sonora, México, 30 y 31 de Marzo del 2005. CRUNO. Documento de trabajo. 30 pp.
- Ramírez-García, A. G. 2005b. Taller Forestal Ordenamiento Ecológico Territorial Participativo del Municipio de Álamos, Sonora, México, 27 de Mayo del 2005. CRUNO. Documento de trabajo. 30 pp.
- Ramírez-García, A. G. 2005c. Taller Ganadero Ordenamiento Ecológico Territorial Participativo del Municipio de Álamos, Sonora, México, 24 y 25 de Mayo del 2005. CRUNO. Documento de trabajo. 30 pp.
- Ramírez-García, A. G. 2005d. Proyectos detonadores para el desarrollo sustentable del municipio de Álamos, Sonora, México. CRUNO. Documento de trabajo. 68 pp.
- Ramírez-García A. G. 2009. Construcción de Indicadores y verificadores para evaluar programas de ordenamiento ecológico territorial. En Monterroso Rivas A.I. [ed.] 2009. Manejo de recursos naturales en México: Nuevos enfoques para su gestión integral (pp 153-164). 1ra Ed. Universidad Autónoma Chapingo. 188p.
- Rosa, Herman; Susan Kandel y Leopoldo Dimas (2003). Compensación por servicios ambientales y comunidades rurales: Lecciones de las Américas y temas críticos para fortalecer estrategias comunitarias. PRISMA, San Salvador.
- Rzedowski, J. 1981. Vegetación de México. Editorial Limusa. México.
- Sachs, I. 1992 y 1994. Equitable development on a healthy planet, transition strategies for the 21st century. The Hague Symposium on "Sustainable Development: from concept to action". The Netherlands, 52 pp.
- Sánchez, M. C., A. Ballester and A.M. Vieitez. 1997. Reinvigoration treatments for the micropropagation of mature chestnut trees. Ann. Sci. For. 54: 359-370.
- Sánchez, A. y González. 2003. La cuenca hidrográfica: Unidad básica de planeación y manejo de recursos naturales. SEMARNAT.
- Santos, M. 2000. La naturaleza del espacio: Economía, Sociedad y Territorio. Barcelona. Ariel. España.
- Scheinfeld, E. 1999. Proyectos de inversión y conflictos ambientales. SEMARNAP-INE. México DF. 107 pp.

- Schmink, M.1999. Conceptual Framework for Gender an Community-based Conservation. Case Study No. 1. Centre of Latin American Studies, University of Florida.
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). 2005. Términos de referencia para la elaboración de programas municipales de ordenamiento ecológico y territorial. Agenda de transversalidad SEMARNAT-INE-SEDESOL. México.
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). 2005. Términos de Referencia Generales para la Elaboración del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial. SEDESOL, SEMARNAT, INEGI, CONAPO. México.
- Secretaría de Desarrollo Urbano de Ecología (SEDUE). 1988. Manual de ordenamiento ecológico del territorio. Subsecretaría de Ecología. México, DF.
- SEDESOL-SEMARNAT-INE-UNAM. 2004. Indicadores para la caracterización y el ordenamiento territorial.
- Selman, P. 2004. Community participation in the planning and management of cultural landscapes. *Journal of Environmental Planning and Management* 47, 365\_392.
- SEMARNAT.1997. Programa de ordenamiento ecológico para el territorio.
- SEMARNAT. 2006. La gestión ambiental en México. México, D. F., Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- SEMARNAT-INE. 2006. Manual del proceso de ordenamiento ecológico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología.
- SEMARNAT-SEDESOL-CONAPO-INEG. 2001. Referencia generales para la elaboración del programa estatal de ordenamiento territorial.
- SEMARNAT-UNAM. 2000. Inventario Forestal Nacional e Instituto de Geografía, UNAM. Análisis del cambio de uso del suelo. México.
- Sepúlveda, S. 2008. Gestión de desarrollo sostenible en territorios rurales: métodos para la planificación. IICA. San José, C.R. 416 pp.
- Shechambo, F. (2004). Coastal Forests Of Tanzania: An Assessment of the Resource. Institute of Resource Assessment, University of Dar es Salaam. Paper presented to WWF Tanzania Programme Office, Dar es Salaam. (pdf) 15 pp.



- Singleton, S. 2000. Cooperation or Capture? The paradox of comanagement and community participation in natural resource management and environmental policy-making. *Environmental Politics*, 9, 1-21.
- Tetreault, D. 2004. Una taxonomía de modelos de desarrollo sostenible, *Espiral*, X (29), Universidad de Guadalajara, México. pp. 45-77.
- Toledo, V. 1996. Los ejidos y comunidades, lugar de inicio del desarrollo sustentable en México, en *Revista de la Universidad de Guadalajara*, núm. 6. pp. 28-33.
- Toledo, C. y Bartra, A. 2000. Del círculo vicioso al círculo virtuoso. Cinco miradas al desarrollo sustentable de las regiones marginadas. SEMARNAP-PIV Editores. México, D.F.
- Troitiño, M. A. y Troitiño, L. 2006. Turismo cultural y destinos patrimoniales. La actividad turística española. AECIT, pp. 631-645.
- UICN, PNUMA y WWF. 1991. Cuidar la Tierra. Estrategia para el futuro de la Vida. (resumen) Gland, Suiza, 28 pp.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).1980. Estrategia Mundial para la Conservación, UICN, Gland, Suiza, 124 pp.
- Veyret Y. 1999. Géó-environnement. Paris, SEDES, coll. Campus géographie, 159 págs.
- Wong, P. 2010. Ordenamiento ecológico y ordenamiento territorial: retos para la gestión del desarrollo regional sustentable en el siglo XXI. *Revista de Estudios Sociales* v.17 n.spe México nov. 2010.

## ANEXO 1 CRITERIOS PARA EL MODELO DE ORDENAMIENTO

AGRICULTURA (Ag)		Políticas			
Criterios		P	C	A	R
1	No se permite la expansión de la frontera agrícola.				
2	Se deberá promover el desarrollo de cultivos con bajos insumos externos, incorporando a los procesos de fertilización del suelo, material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (p.e. leguminosas).				
3	Se deberá promover el uso de ecotécnicas agrícolas para la conservación del suelo y la erradicación del fuego.				
4	Se deberá promover el cultivo de especies frutales como manzana, membrillo, pera, durazno, entre otros.				
5	Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el municipio.				
6	Se deberá promover infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras agrícolas con condiciones físicas aptas.				
7	Se deberá promover el riego nocturno.				
8	No se permiten el monocultivo. Maíz, cacahuete, frijol, ajonjolí.				
9	En el desarrollo de las actividades agrícolas queda estrictamente prohibido utilizar fuego.				
10	Los esquilmos producto de la actividad agrícola deberán incorporarse en el suelo para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.				
11	Mantener la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 10%, con una profundidad del suelo menor de 10 cm. y en zonas con pedregosidad mayor al 35%.				
12	En áreas con pendientes superiores al 8% únicamente se permite la agricultura con terrazas y otras prácticas de conservación.				
13	Se deberán desarrollar prácticas mecánicas y vegetativas para la conservación del suelo, tales como: Surcado en contorno, terrazas, rotación de cultivos, cultivos en fajas, abonos verdes y cultivos de cobertera.				
14	Se prohíben las actividades agrícolas cuyo surcado, barbecho y terraceo sean en el sentido de la pendiente.				
15	Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.				
16	Para el control de malezas se utilizará la paja picada del cultivo anterior y la materia muerta de la vegetación nativa.				
17	Se inducirá el desarrollo de sistemas de captación <i>in situ</i> de agua de lluvia, por medio del distanciamiento entre surcos en el caso de cultivos en hilera, delimitación de áreas dedicadas al escurrimiento en cultivos de cobertura total y diseño de microcuencas para frutales.				
18	Se tendrá un riguroso control en el uso de agroquímicos, evitando todos los prohibidos conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.				
19	Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).				
20	Se inducirá la conversión de uso de suelo en tierras con agricultura incompatible a la restauración de su Estado original.				
21	No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores al 15 % y de alta susceptibilidad a la erosión.				
22	La rotación de cultivos deberá efectuar la siguiente sucesión: gramíneas-leguminosas-hortalizas (de existir un tercero).				
23	Promover la siembra de leguminosas leñosas en unidades de producción agrícola: Mezquite, Guamúchil, Guaje, Maguey y nopal, entre otros.				
24	Cuando sea precisa la quema de la vegetación producto de la limpia de la parcela o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.				
25	Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo integral.				
26	En caso de introducción de canales de riego deberán contar con una trampa de sedimentos o desarenaderos antes de su salida a las corrientes y cuerpos de agua.				
27	Los predios con agricultura intensiva y plantaciones, deberán elaborar un inventario de suelos y un programa de monitoreo de las condiciones de este recurso.				
28	En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales con riego, se establecerá un cultivo de cobertera al final de cada ciclo, que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje en el siguiente ciclo.				
29	En unidades de producción de temporal, deberán establecer cultivos de cobertera.				
30	En los linderos de las parcelas deberán plantarse especies nativas y/o frutales.				

**P:** Protección. **C:** Conservación. **A:** Aprovechamiento. **R:** Restauración

PECUARIO (Pe)		Políticas			
Criterios		P	C	A	R
1	Se promoverán los sistemas silvopastoriles.				
2	Se promoverán los sistemas agrosilvopastoriles.				
3	Se deberá evitar la quema de vegetación con objeto de promover el crecimiento de renuevos para el consumo del ganado.				
4	Se permite el desarrollo pecuario de tipo semintensivo.				
5	Se permite el pastoreo de ganado mayor y caprino.				
6	Se promoverá la utilización y experimentación con especies arbóreas para cercos vivos.				
7	Se prohíbe la expansión de las zonas de agostadero.				
8	En la apicultura se promoverá el empleo de especies nativas.				
9	Se permite el pastoreo de aves de corral y ovinos.				
10	En terrenos de uso pecuario deberá mantenerse al menos el 15% de superficie de la vegetación original.				
11	En terrenos de uso pecuario deberá mantenerse al menos el 5% de superficie de la vegetación original.				
12	Se promoverá la conservación o establecimiento de islas de vegetación natural en zonas de agostadero o praderas artificiales que constituyan áreas de corredor biológico a la fauna silvestre.				
13	Se promoverá el uso de especies de pastos, arbustos y árboles de alto valor forrajero en las unidades de producción basados en un programa de manejo.				
14	Se promoverá la introducción de plantas forrajeras en traspacios, que colaboren en el manejo sustentable del suelo y ganado vacuno.				
15	Las actividades ganaderas deberán respetar los coeficientes de agostadero establecidos para la zona.				
16	Se tendrá un riguroso control en el uso de agroquímicos, evitando el uso de plaguicidas prohibidos conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.				
17	Los pastizales deberán contar con una cerca perimetral de árboles y arbustos nativos.				
18	Se emplearán combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados en las áreas con pastizales naturales o inducidos.				
19	Se debe mantener una franja mínima de 20 metros de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles.				
20	No se permite el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración.				
21	Los residuos de la ganadería estabulada deberán ser tratados para la elaboración de composta.				
22	No se permite el pastoreo en áreas con pendientes mayores al 30 %.				
23	Se permite la ganadería intensiva en las zonas con pendientes menores al 15%.				
24	Las áreas con vegetación arbustiva y/o arbórea con pendientes mayores al 15%, solo podrán utilizarse para el pastoreo en época de lluvias.				
25	Se permite la ganadería extensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados para esta región.				
26	Se permite la ganadería controlada en las zonas con pendientes entre el 15 y 30%.				

**P:** Protección. **C:** Conservación. **A:** Aprovechamiento. **R:** Restauración

MINERIA (Min)		Políticas			
Criterios		Protección	Conservación	Aprovechamiento	Restauración
1	Se prohíbe la exploración y extracción minera.				
2	La ubicación de nuevos bancos de material pétreo será definida por medio de una Manifestación de Impacto Ambiental.				
3	En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de transplantarse. Estos sitios de exclusión deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan replantarse. La extracción y transplante, así como la definición de las áreas de reubicación de especies, deberá hacerse bajo la coordinación del municipio, Gobierno del Estado y la Federación conforme a sus competencias.				
4	Las instalaciones ya existentes para extracción de minerales con fines comerciales podrán continuar mediante una Manifestación de Impacto Ambiental.				
5	Se deberán rehabilitar los caminos de acceso al área existentes y se prohíbe abrir nuevos caminos.				
6	Es necesario que se establezca un sistema de disposición de desechos sólidos y líquidos producidos en los campamentos de residencia. No deberán asentarse plantas de beneficio de mineral ni presas de jales. Las áreas explotadas deberán ser rehabilitadas a través de acciones de conservación de suelo y agua.				
7	Las unidades de producción minera que cuenten con presa de jales, deberán seguir los lineamientos establecidos en la <b>NOM-090-ECOL-1994</b> .				
8	Se debe restaurar el área afectada por las actividades de prospección que no resulten en proyectos vitales.				
9	La explotación de bancos de materiales pétreos, así como su conclusión deberán sujetarse a lo establecido en la <b>NTEE-COEDE-001/2000</b> .				

**P:** Protección. **C:** Conservación. **A:** Aprovechamiento. **R:** Restauración

FORESTAL (Fo)		Políticas			
Criterios		P	C	A	R
1	Las unidades de producción forestal deberán contar con un programa de manejo autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente.				
2	Se promoverá el establecimiento de plantaciones forestales maderables y no maderables que consideren los usos múltiples y con especies nativas.				
3	Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la permanencia de corredores faunísticos.				
4	Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.				
5	En las áreas de corta, la disposición de los residuos vegetales deberá permanecer en el sitio y seguir los lineamientos de la normatividad forestal vigente				
6	Se dará preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes en vez de construir nuevas.				
7	Se podrán llevar a cabo aprovechamientos forestales comerciales que demuestren el mantenimiento de la estructura y función del ecosistema.				
8	Los aprovechamientos forestales deberán estar acompañados de un programa de reforestación con especies nativas.				
9	Los propietarios y poseedores de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal están obligados a prevenir los incendios forestales mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.				
10	Se alentará la conversión de terrenos agrícolas y ganaderos hacia usos forestales.				
11	Se promoverá el enriquecimiento de acahuales con especies maderables y no maderables de uso doméstico y comercial.				
12	Las áreas de corta deberán permanecer sujetas al programa de manejo.				
13	En zonas de aprovechamiento, conservación y restauración se deberá seguir un programa de manejo integral autorizado para la regeneración efectiva del bosque.				
14	Las áreas de corta deberán contar con sistemas de prevención y control de la erosión.				
15	El programa de manejo deberá prever diferentes etapas sucesionales de los bosques.				
16	En las áreas forestales alteradas se permite la introducción de plantaciones comerciales, previa autorización de impacto ambiental y programa de manejo forestal.				

**P:** Protección. **C:** Conservación. **A:** Aprovechamiento. **R:** Restauración

ASENTAMIENTOS HUMANOS (Ah)		Políticas			
		P	C	A	R
Criterios					
1	EL número y densidad de población en las localidades, deberá ser definida a partir de un plan de desarrollo urbano que evalúe la capacidad del área para proveer agua potable, los impactos ambientales a ecosistemas, la tecnología aplicable en el manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos así como el equipamiento necesario.				
2	No se permite el establecimiento de nuevos asentamientos humanos.				
3	Se dará prioridad a la regularización de la situación de los asentamientos humanos, propiciando la liberación de los terrenos para dedicarlos a los fines propios de la zona núcleo.				
4	Se dará prioridad a realizar los acuerdos necesarios con los ejidos y comunidades cuyos terrenos se integran a la zona núcleo, para consensar las normas necesarias, y en su caso, deslindarlos físicamente.				
5	Cuando la mancha urbana alcance una población superior a 5,000 habitantes, se promoverá en ésta la realización de un plan de desarrollo urbano.				
6	No se permite construir establos y corrales dentro del área urbana.				
7	Solo se permite la instalación de asentamientos humanos temporales o campamentos dentro de esta unidad.				
8	En los asentamientos rurales, los residuos de forrajes y desechos de alimentos humanos serán empleados para la producción de composta u otros métodos ecológicos de aprovechamiento.				
9	La creación y ubicación de un nuevo centro de población está sujeto al plan de desarrollo urbano y a los estudios de riesgo a siniestros producidos por fenómenos naturales tales como inundaciones y huracanes y por actividades de alta peligrosidad.				
10	La creación y ubicación de un nuevo centro de población deberá tomar en consideración el programa de monitoreo sobre la disposición de los recursos naturales, con especial atención al recurso agua.				
11	Una vez establecidas las reservas territoriales por el plan de desarrollo urbano en esta unidad, queda prohibido ampliarlas o crear nuevas.				
12	La definición de nuevas reservas territoriales deberá apegarse al los criterios y lineamientos del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial y se sujetará a la manifestación de impacto ambiental.				
13	No se permite la ampliación de reservas territoriales.				
14	En la creación de nuevas zonas residenciales se mantendrán las zonas destinadas a áreas verdes con su vegetación nativa original, perfeccionando su diseño.				
15	Sólo podrán usarse fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.				
16	En las áreas verdes se preferirán las especies de vegetación nativa.				
17	Se deberá promover que los predios actuales no estén sujetos a lotificaciones subsecuentes.				
18	Se prohíbe la creación de asentamientos humanos sobre predios agrícolas.				
19	En terrenos baldíos se promoverá el diseño de jardines para evitar su deterioro con basureros y proliferación de fauna nociva.				
20	No se permite el asentamiento de viviendas, desarrollos habitacionales e infraestructura de servicios públicos en los alrededores de esta unidad.				
21	Las ampliaciones o nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y doméstico independientes.				
22	Las vialidades y espacios abiertos deberán reforestarse con vegetación nativa.				
23	Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos, de acuerdo a la <b>NOM-084-ECOL-1994</b>				
24	Los asentamientos rurales por establecerse deberán ser planeados y desarrollados en función de la fragilidad del área y evaluaciones de impacto ambiental.				
25	La quema de corral o traspatio de residuos sólidos, solo se permitirá en asentamientos humanos menores a 2500 habitantes.				
26	La creación de zonas de reserva urbana se efectuará de forma gradual y con base en una óptima densificación de las áreas urbanas existentes.				
27	Se establecerán las medidas necesarias para que la emisión de ruidos generados por vehículos automotores cumpla lo establecido en la <b>NOM-080 y 081-ECOL-1994</b> .				

P: Protección. C: Conservación. A: Aprovechamiento. R: Restauración

INFRAESTRUCTURA (If)		Políticas			
Criterios		P	C	A	R
1	Se prohíbe ampliar la infraestructura comercial y de asentamientos humanos a lo ancho de cien metros después del derecho de vía, respetando también las restricciones de éstas.				
2	Se prohíbe la instalación de cualquier tipo de infraestructura, fuera de los asentamientos humanos, con excepción de aquella necesaria para desarrollar actividades de protección, educación ambiental, investigación y rescate arqueológico, previa manifestación de impacto ambiental y permitida en el programa de manejo.				
3	La infraestructura ya existente deberá sujetarse a las determinaciones del programa de manejo.				
4	La instalación de infraestructura estará sujeta a manifestación de impacto ambiental.				
5	La instalación de infraestructura estará sujeta al programa de manejo.				
6	Se promoverá el establecimiento de centros de acopio para el reciclaje de basura.				
7	Los asentamientos humanos menores a 2,500 habitantes deberán contar con un programa de reducción, recolección y reciclaje de desechos sólidos.				
8	Las instalaciones construidas para los fines autorizados, deberán contar con un programa de reducción, recolección y reciclaje de desechos sólidos.				
9	La disposición final de lodos producto del dragado deberá hacerse en sitios alejados de cuerpos de agua.				
10	Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.				
11	Las instalaciones para la disposición final de los desechos sólidos deberán apegarse a las especificaciones de la NOM-083-ECOL-1996.				
12	La ubicación y operación de sitios destinados a rellenos sanitarios, deberán observar las disposiciones de la NOM-083-ECOL-1996 y NOM-084-ECOL-1994.				
13	Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto.				
14	La ubicación y número de los sitios para la disposición final de desechos sólidos estará determinado por una manifestación de impacto ambiental.				
15	El manejo de envases y empaques deberá cumplir lo dispuesto en el reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.				
16	La disposición de baterías y acumuladores deberá cumplir lo dispuesto en el reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.				
17	Se promoverá la instalación de letrinas secas y/o la instalación de infraestructura para el manejo adecuado de las excretas humanas y animales.				
18	Los desarrollos turísticos deberán contar con un sistema integral de reducción de desechos biológico infecciosos asociados y ajustarse a la NOM-087-ECOL-1995.				
19	Las descargas del drenaje en zonas naturales deberán contar con sistemas de tratamiento.				
20	Los desarrollos turísticos deberán estar conectados al drenaje municipal o contar con un sistema de tratamiento de agua <i>in situ</i> .				
21	Las instalaciones deberán contar con un sistema de tratamiento de agua <i>in situ</i> .				
22	La recolección de residuos deberá estar separada de la canalización del drenaje pluvial y sanitario en el diseño de calles y avenidas, además de considerar el flujo y colecta de aguas pluviales.				
23	Las descargas de los asentamientos humanos mayores a 2,500 habitantes deberán dirigirse a plantas de tratamiento de aguas residuales.				
24	Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-ECOL-001-1996, NOM-002-ECOL-96, la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento.				
25	En los asentamientos humanos menores a 2,500 habitantes deberán tratar las aguas grises <i>in situ</i> .				
26	Las instalaciones construidas para los fines autorizados deberán tratar las aguas grises <i>in situ</i> .				
27	En los asentamientos humanos menores a 2,500 habitantes deberán dirigir sus descargas hacia sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales, tales como letrinas y biodigestores.				
28	Los desarrollos turísticos y asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de colecta, minimización, tratamiento y disposición de aguas residuales, de acuerdo con lo establecido en la NOM-001-ECOL-1996 y NOM-002-ECOL-1996.				
29	Se promoverá la utilización de aguas pluviales previo tratamiento y eliminación de grasas y aceites.				
30	Las nuevas plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que minimice la generación de lodos y contarán con un programa operativo que considere la desactivación, desinfección y disposición final de lodos.				
31	El sistema de riego deberá estar articulado a los sistemas de tratamiento de aguas residuales.				
32	Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico.				
33	Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje de instalaciones.				
34	La rehabilitación de la planta de tratamiento existente deberá contemplar un diseño, que asegure que los afluentes tratados no rebasen los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los sistemas de alcantarillado o drenaje municipal (NOM-ECOL-001-1996).				
35	Los lodos activados producto del tratamiento de las aguas residuales, deberán ser usados como mejoradores de suelos, siempre y cuando no rebasen la concentración máxima permitida de los residuos peligrosos enlistados en la NOM-CRP-001-ECOL/1993.				
36	No se permite la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en lagunas, zonas inundables o en cualquier otro tipo de cuerpo de agua natural.				
37	No se permite la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en cualquier tipo de cuerpo de agua natural.				
38	Se prohíbe la apertura y/o construcción de carreteras en esta zona.				
39	Se prohíbe la apertura y/o construcción de nuevas brechas.				
40	La apertura de rutas y senderos interpretativos para investigación, educación ambiental y turismo de observación, estará sujeta al programa de manejo.				
41	Se promoverá la instalación de transporte alternativo, tales como: teleféricos, senderos para carretas y mulas, etc.				
42	La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.				
43	La construcción de infraestructura vial deberá considerar un mínimo de 10% de calles peatonales y/o ciclistas.				
44	Los taludes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.				
45	Los caminos y terracerías existentes deberán contar con un programa de restauración que garantice en las orillas su repoblación con vegetación nativa.				
46	Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos preferentemente nativos.				
47	No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.				
48	Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección a la fauna.				
49	Se prohíbe la construcción de nuevos caminos vecinales.				
50	Solo se permite la creación de embarcaderos rústicos.				
51	La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá ser autorizada mediante la evaluación de una manifestación de impacto ambiental.				
52	La instalación de infraestructura se debe hacer preferentemente sobre el derecho de vía de los caminos.				
53	Se promoverá la instalación de fuentes alternativas de energía.				
54	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá considerar un periodo de retorno de 50 años.				
55	No esta permitida la instalación de campos de golf.				
56	Para campos de golf solamente se permitirá despallar el 10 % de la superficie total del predio.				
57	Se promoverá la instalación de infraestructura pública y sistemas domésticos para la captación del agua de lluvia proveniente de pisos, terrazas, techos y pavimento.				
58	Queda prohibido construir infraestructura para el abastecimiento de agua a partir de manantiales y cuerpos naturales de agua ubicados dentro de la zona núcleo.				
59	Toda infraestructura nueva para abastecimiento de agua deberá presentar una manifestación de impacto ambiental.				
60	La infraestructura hidráulica para abastecimiento de agua potable y de riego ya existente, estará sujeta a la evaluación y regulación que se establezca en un programa de manejo.				
61	Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo y en apego a las condicionantes de evaluación de impacto ambiental.				
62	No deben usarse productos químicos ni fuego en la reparación y mantenimiento de derechos de vía.				
63	No deberán realizarse nuevos caminos vecinales sobre áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos.				
64	La construcción de caminos en desarrollos turísticos, deberá realizarse utilizando al menos el 50 % de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.				
65	Las áreas urbanas y/o turísticas deben contar con infraestructura para la captación del agua pluvial.				
66	Durante las obras de canalización y drenado, los materiales en suspensión no deben exceder el 5 % de su concentración natural en el cuerpo de agua.				
67	Los productos de dragado deberán confinarse en sitios de tiro autorizados, delimitados con barreras contenedoras.				
68	Los caminos, andadores y estacionamientos deberán estar revestidos con materiales que permitan tanto la infiltración del agua pluvial al subsuelo, así como un drenaje adecuado.				
69	Los accesos se harán a través de caminos de terracería.				
70	En la construcción de letrinas y fosas sépticas se deberán utilizar materiales filtrantes.				
71	En desarrollos urbanos y turísticos, las características de las construcciones estarán sujetas a la autorización del impacto ambiental				
72	Las unidades médicas a establecerse deberán realizar el manejo y disposición de sus residuos biológicos e infecciosos, de acuerdo a lo establecido en la NOM-087-ECOL-1995.				

P: Protección. C: Conservación. A: Aprovechamiento. R: Restauración

ECOTURISMO (Ecot)		Políticas			
Criterios		P	C	A	R
1	Los desarrollos turísticos sólo podrán aceptar una densidad de hasta 5 cuartos por hectárea.				
2	Los desarrollos turísticos sólo podrán aceptar una densidad de hasta 10 cuartos por hectárea.				
3	Los desarrollos turísticos sólo podrán aceptar una densidad de hasta 15 cuartos por hectárea.				
4	Los desarrollos turísticos sólo podrán aceptar una densidad de hasta 20 cuartos por hectárea.				
5	Se prohíbe la construcción de cuartos hoteleros.				
6	Las edificaciones no deberán rebasar los 8 m de altura.				
7	Se permite la construcción del 70% de las edificaciones a una altura de 8 m y el 30% restante hasta 12m.				
8	Se permite la construcción del 80% de las edificaciones a una altura de 8 m y el 20% restante hasta 16m.				
9	La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, no podrá modificar más del 10% de la superficie vegetal total del predio en el que se asentará.				
10	La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, no podrá modificar más del 20% de la superficie con vegetación del predio en el que se asentará.				
11	La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, no podrá modificar más del 30% de la superficie con vegetación del predio en el que se asentará.				
12	La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, no podrá modificar más del 40% de la superficie con vegetación del predio en el que se asentará.				
13	La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a él, no podrá modificar más del 50 % de la superficie con vegetación del predio en el que se asentará.				
14	La creación de desarrollos turísticos hoteleros en esta unidad, depende de los resultados de un estudio de riesgo por siniestros naturales como inundaciones y ciclones.				
15	Las actividades turísticas recreativas y de observación de flora y fauna deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.				
16	En las actividades de ecoturismo el número de visitantes y tiempo de permanencia se determinará mediante manifestación de impacto ambiental.				
17	El desarrollo de cualquier proyecto turístico estará sujeto a manifestación de impacto ambiental y estudios ecológicos especiales sujetos a autorización.				
18	Solo se permite la práctica del turismo de observación, que podrá incluir la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.				
19	Las actividades ecoturísticas solo podrán realizarse utilizando los caminos existentes.				
20	Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento de los ecosistemas naturales.				
21	La densidad de cuartos por hectárea en los desarrollos turísticos en esta unidad, deberán estar sujetos a la normativa del plan de desarrollo urbano.				
22	Sólo se permite la construcción de cabañas rústicas campestres con baja densidad y que su altura no rebase la vegetación arbórea, utilizando preferentemente materiales de la región.				
23	Durante las épocas de construcción, operación y mantenimiento de desarrollos turísticos, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.				
24	El establecimiento de desarrollos estará condicionado a la capacidad de respuesta instalada (servicios) del centro urbano de la región.				
25	Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y el paisaje del sitio.				
26	Solo la superficie de desplante podrá ser desmontada y despalmada totalmente de acuerdo al estudio de impacto ambiental.				
27	Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas ajardinadas u otras áreas.				
28	Los tanques, tinacos y cisternas deberán instalarse ocultos.				
29	Quedan prohibidas las quemas, el uso de herbicidas defoliantes y el de maquinaria pesada en la preparación del sitio.				
30	La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.				
31	Las instalaciones hoteleras y de servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de aguas residuales o en su caso, contar con su propia planta.				
32	Toda descarga de aguas residuales deberán cumplir con la NOM-001-ECOL-96 y NOM-002-ECOL-96.				
33	Los campos de golf deberán contar con un vivero de plantas nativas para la restauración de las zonas perturbadas.				
34	Se deben establecer zonas de amortiguamiento adyacentes a los proyectos colindantes con áreas para la protección.				
35	El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar el 5% de la superficie total de la unidad de gestión.				
36	Cada desarrollo turístico deberá consistir de un 30% de superficie de desplante, 35% como máximo para área de servicios y al menos 35% de área natural para su conservación.				
37	El diseño de las construcciones debe emplear una arquitectura armónica con el paisaje considerando las técnicas y formas locales.				
38	Los desarrollos turísticos deben procurar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y realizar acciones tendientes a minimizar el generado por los mismos.				
39	Sólo se deberán emplear especies nativas y propias de la región en la creación de áreas ajardinadas				
40	Se realizarán actividades recreativas en contacto directo con la naturaleza y con las expresiones culturales que le envuelven, con una actitud de respeto y conservación a los recursos naturales y culturales.				
41	Se realizarán actividades de apreciación, educación ambiental y conocimiento de la naturaleza a través de la interacción con las mismas sin deteriorarla.				
42	Se realizarán actividades recreativas que involucren un nivel de habilidades físico-deportivas en contacto directo con la naturaleza, sin deterioro de la misma.				
43	Se realizarán actividades de convivencia e interacción con las comunidades rurales, respetando las expresiones sociales, culturales y productivas cotidianas de la misma.				
44	No se permiten los deportes motorizados.				

**P:** Protección. **C:** Conservación. **A:** Aprovechamiento. **R:** Restauración

ACUACULTURA (Ac)		Políticas			
Criterios		P	C	A	R
1	En la acuacultura se prohíbe la utilización de especies transgénicas.				
2	No se permite la acuacultura en cuerpos de agua naturales.				
3	No se permite la acuacultura donde existan ecosistemas o hábitats únicos en su género, áreas sujetas a restauración ambiental o zonas de interés arqueológico, ceremonial o religioso.				
4	Se dará preferencia al cultivo de especies nativas.				
5	No se permite la introducción de especies exóticas donde existan especies incluidas en la <b>NOM- ECOL- 059-1994</b> .				
6	No se permite la creación de estanquería de asfalto sobre lagunas y cuerpos de agua naturales.				
7	No se permite crear proyectos acuícolas en sitios donde el agua disponible tenga un nivel de contaminación fisicoquímica y microbiológica que rebasen los niveles definidos en las NOM ecológicas aplicables.				
8	La obtención de agua para los cultivos acuícolas deberá garantizar la permanencia de los patrones geohidrológicos.				
9	No se permite el desvío y/o modificación de cauces de ríos.				
10	Solo se permite la acuacultura en manantiales, si ésta, utiliza las especies ahí existentes y además se evita la afectación de los ecosistemas acuáticos.				
11	Las aguas de retorno de los cultivos acuícolas deberán cumplir con la <b>NOM-001-ECOL-1996</b> .				
12	En la creación de acuacultura con estanques menores a una hectárea, deberá evaluarse a través de un informe preventivo.				
13	En la creación de acuacultura con estanques de más de una hectárea, deberá evaluarse a través de una manifestación de impacto ambiental y elaborar un estudio de caracterización fisicoquímica, microbiológica y de diversidad biológica como base para la presentación de un plan de monitoreo y atención de impactos ambientales que surjan durante la operación.				
14	Se deberán llevar registros de los procesos de alimentación, medicación y fertilización en granjas semintensivas e intensivas, que servirá de base para una auditoría ambiental.				
15	La extensión, tipo y manejo de estanques para la acuacultura, dentro de las Áreas Naturales Protegidas, deberá de estar debidamente normada y autorizada como una Unidad de Manejo Sustentable (UMA).				
16	No se permite dentro de Áreas Naturales Protegidas, la descarga de agua de recambio sin tratamiento proveniente de los proyectos de acuacultura.				
17	No se permite la introducción de especies exóticas para la acuacultura extensiva dentro de Áreas Naturales Protegidas.				
18	En la acuacultura se promoverá la sustitución de especies exóticas por especies nativas.				
19	Solo se permite la acuacultura extensiva.				
20	Sólo se permite la acuacultura de especies exóticas por medio de encierros rústicos.				
21	El área ocupada por cultivos en encierros no deberá exceder el 20% de las presas o lagunas.				
22	Solo se permite la instalación de encierros rústicos elaborados con material de la región y el uso de mampostería se restringirá a la creación de cimientos para su instalación.				
23	Sólo se permite la acuacultura de especies nativas por medio de encierros rústicos.				
24	En los encierros que aprovechen cuerpos de agua temporales, se podrán introducir especies exóticas de rápido crecimiento, siempre que no tengan la capacidad de migrar vía terrestre de un cuerpo de agua a otro o que los ejemplares y huevecillos puedan sobrevivir en el lecho del cuerpo de agua desecada, tomando las medidas necesarias para evitar que los alevines migren aguas abajo.				
25	Previo a la época de lluvias y a la aplicación de cal en los cuerpos de agua temporales aprovechados en la acuacultura, deberá evitarse el azolvamiento removiendo los sedimentos para aprovecharlos como mejoradores de suelos agrícolas.				
26	En el caso del cultivo de especies exóticas se dará preferencia a las variedades estériles y/o aquellas que no tengan capacidad para trasladarse vía terrestre de un cuerpo de agua a otro.				
27	No se permite la acuacultura.				
28	Durante el período de secas se extraerán los sedimentos limosos del fondo de las áreas adyacentes a los encierros, para evitar su azolvamiento y poder aprovecharlos como mejoradores de suelos agrícolas.				
29	Sólo se permite la acuacultura intensiva con jaulas flotantes en cuerpos naturales de agua.				
30	En la introducción de especies exóticas para la acuacultura, se deberá llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida la fuga de organismos en cultivo.				
31	Se permite la construcción de bordos cercanos a los ríos, siempre y cuando el flujo de agua desviado no exceda el 15% y no afecte significativamente los procesos hidrológicos e hidrobiológicos.				
32	Los productos del dragado de estanques, deberán ser tratados y depositados en sitios donde no formen bordos que interrumpan el flujo superficial de agua y que no azolven los canales naturales, las lagunas y los cauces de arroyos o ríos.				
33	El material excavado y/o dragado que no se utilice para la construcción de los terraplenes de los estanques y canales, deben esparcirse uniformemente en sitios donde no formen bordos que interrumpan el flujo superficial de agua y que no azolven los canales naturales.				
34	No se permite disponer de agua en la acuacultura en pozos de absorción.				
35	No se permite la extracción de agua para la actividad acuícola semintensiva e intensiva en sitios en donde ésta se extraiga para el consumo humano.				
36	Se llevará un monitoreo periódico para evitar que la acuacultura contribuya significativamente en la eutroficación del cuerpo de agua receptor de las descargas de recambios y en las modificaciones de la diversidad biológica asociada.				
37	En la etapa de abandono del proyecto, se deberá efectuar una restauración del sitio consistente en el retiro de la infraestructura, el restablecimiento de los flujos de agua originales y una reforestación con especies nativas				

**P:** Protección. **C:** Conservación. **A:** Aprovechamiento. **R:** Restauración



PESCA (Pes)		Políticas			
Criterios		P	C	A	R
1	Se prohíbe el uso de explosivos, sustancias químicas y artes de pesca que puedan afectar permanentemente las comunidades acuáticas.				
2	No se permite la utilización del arte de pesca conocido como red de arrastre.				
3	Se prohíbe la actividad pesquera en los períodos de veda establecidos.				
4	El desarrollo de la actividad pesquera estará sujeto a una autorización, de preferencia asociados en cooperativas.				
5	El desarrollo de la pesca comercial estará sujeto a manifestación de impacto ambiental y a las regulaciones ambientales establecidas.				
6	Se fomentará la reproducción y liberación de especies nativas.				
7	Solo se permitirá la pesca de tipo artesanal, la pesca deportiva se permitirá mediante la evaluación del impacto ambiental y conforme a lo establecido en la <b>NOM-017-PESC-1994</b> .				
8	Se prohíbe el depósito de desperdicios producto de la actividad pesquera sobre cuerpos de agua.				

**P:** Protección. **C:** Conservación. **A:** Aprovechamiento. **R:** Restauración

FLORA-FAUNA (Ff)		Políticas			
Criterios		P	C	A	R
1	Ningún tipo de actividad debe alterar el desarrollo de las comunidades de flora y fauna y su interacción con los ecosistemas naturales.				
2	Se establecerán zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento; a partir del límite del área de protección, con un ancho mínimo de 100 metros.				
3	En una franja que tendrá un mínimo de 100 metros alrededor de la zona núcleo, se promoverán proyectos que mitiguen el impacto sobre el borde de los ecosistemas que pertenecen a ella, dando preferencia a actividades de conservación, restauración y educación ambiental.				
4	Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de conservación y restauración; a partir del límite del área de conservación, con un ancho mínimo de 100 metros.				
5	El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la <b>NOM-RECNAT-012-1996</b> .				
6	El aprovechamiento de plantas medicinales y no medicinales o forestales (usos alimenticios, rituales, ornamentales, etc.) deberá ser restringido al uso doméstico. Cualquier proyecto de explotación intensivo se deberá desarrollar bajo el esquema de UMAS.				
7	Se permite el aprovechamiento de flora y fauna con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales, condicionado a los permisos establecidos con las autoridades competentes.				
8	Se prohíbe la captura y comercialización de las especies de fauna con status de protección incluidas en la <b>NOM-059-ECOL-1996</b> y se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin estatus comprometido de acuerdo a los calendarios cinegéticos correspondientes.				
9	Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua.				
10	Se promoverá el uso de técnicas tradicionales en el aprovechamiento de los recursos naturales.				
11	Se prohíbe la modificación de las áreas de ovoposición de anfibios, reptiles y aves.				
12	Todas las actividades desarrolladas deberán garantizar la estructura, tamaño y permanencia de las poblaciones de aves canoras y de ornato.				
13	En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.				
14	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría en UMAS.				
15	Se promoverá la instalación de viveros e invernaderos con especies nativas.				
16	Solo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).				
17	Se prohíbe la caza de aves migratorias.				
18	Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para uso comercial, repoblación o recreación.				
19	El aprovechamiento de las hojas de palmas sólo se permitirá en las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento de la Vida Sustentable (UMAS).				
20	Las autoridades, en coordinación con los centros de investigación, promoverán la reproducción de especies faunísticas en cautiverio.				
21	Se prohíbe la introducción de especies exóticas.				
22	La introducción de especies exóticas con fines de cultivos, deberá hacerse a través de un programa de manejo.				
23	Se prohíbe el uso de explosivos y dragados.				
24	En las áreas de jardines se emplearán preferentemente plantas nativas y, el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas especies cuya capacidad de propagación este suprimida.				
25	Los jardines botánicos, viveros, parques ecológicos y unidades de producción de flora y fauna deberán estar asociados a los programas y actividades de ecoturismo de aquellas zonas con potencial turístico.				
26	Los viveros deberán incorporar el cultivo de especies arbóreas y/o arbustivas nativas para forestación.				
27	Se deberán establecer viveros e invernaderos para producción de plantas de ornato o medicinales con fines comerciales.				
28	El aprovechamiento de flora silvestre y hongos sin estatus comprometido deberá contar con un programa de manejo autorizado.				
29	Se prohíbe la captura y comercio de aves silvestres con fines comerciales, fuera de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).				

**P:** Protección. **C:** Conservación. **A:** Aprovechamiento. **R:** Restauración



## ANEXO 2 PROYECTOS

### 1. Requerimientos mínimos para el establecimiento de proyectos ganaderos de doble propósito, en el Municipio de Álamos, Sonora.

Los parámetros para poder llevar a cabo una explotación sustentable de ganado bovino, en el municipio de Álamos, Sonora, México, se hace bajo cuatro consideraciones que son: Técnica, Ambiental, Social y Económica, que a su vez cada una presenta diferentes factores y elementos, los cuales marcan los requerimientos que se deben de cubrir para poder llegar a obtener un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales necesarios en el desarrollo de la actividad pecuaria.

#### 1.-Técnica

En la consideración técnica se toma en cuenta los requerimientos base para el establecimiento de un proyecto ganadero, y se divide en tres componentes que son:

- ❖ Organización técnica,
- ❖ Descripción del proyecto.
- ❖ Características técnicas o la Ingeniería del proyecto

#### 1.1.-Organización del grupo.

Con respecto a la organización, se debe de seleccionar una figura jurídica que se adopte luego de llevar a cabo un análisis sobre las características del grupo o individuos y los objetivos que persiguen, por lo que se llevarán a cabo los trámites necesarios para constituirse legalmente, definiéndose que tipo de asociación se adoptará; Sociedad de Solidaridad Social (SSS), Sociedad Anónima de Capital Variable (S.A. de C.V), Sociedad de Cooperativa con Responsabilidad Limitada (SCRL), Sociedad de Producción Rural (SPR), Cooperativa, etc., posteriormente se elaborará un organigrama general de la organización, donde se especifique los niveles y funciones que cada quien tiene al interior de la organización.

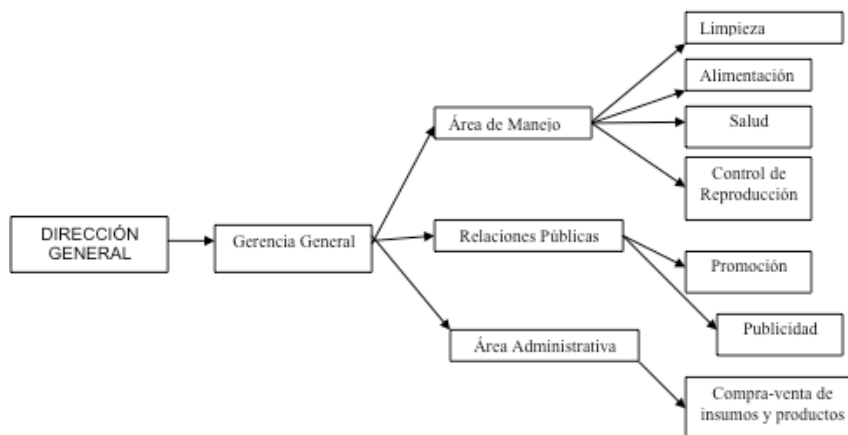


Figura 1.- Ejemplo de Diagrama General de Organización

## **1.2- Descripción del proyecto**

Se deben de definir los objetivos para la identificación del proyecto o la explotación que se persigue, comenzando por establecer el tipo de aprovechamiento que se va a realizar, que en este caso será el de: “Aprovechamiento de ganado bovino de doble propósito”. Además se deben dar a conocer datos como el Registro Federal de Causantes (RFC) de la sociedad y la cédula de identificación fiscal de la organización.

## **1.3.- Características técnicas (Ingeniería del proyecto)**

Para el apartado de características técnicas o Ingeniería del proyecto, se debe elegir el proceso productivo para el proyecto, el cual se refiere a las actividades que se desarrollarán durante el establecimiento del hato ganadero, como primer punto se debe realizar la compra del ganado, para el caso del municipio de Álamos se recomienda ganado de doble propósito de las cruces entre razas cebuinas (brahman, simbrah, indobrasil) con razas europeas y americanas como: charolais, simmental, hereford, aberdeen angus, romagnola, beef master, pardo suizo, brangus, chianina, belgian blue, holstein y Jersey, productoras de becerros livianos al destete y leche, (Meraz Edgar 2003).

Para este sistema de producción de ganado bovino, y para su proceso productivo dentro de municipio se recomiendan las siguientes actividades:

- a) Identificación numérica permanente de animales.
- b) Inventario por grupo genético, edad, número de parto, sexo y etapa de producción.
- c) Diagnóstico de gestación.
- d) Diagnóstico de brúcela y tuberculosis.
- e) Diagnóstico de mastitis.
- f) Registro de producción láctea.
- g) Suplementación mineral.
- h) Desparasitaciones.
- i) Vacunaciones.
- j) Apertura de tarjetas de registro productivo.
- k) Registro económico.

Para la identificación numérica permanente de los animales se recomienda el marcaje a fuego y señal de sangre. Se efectúa con hierro candente (marca de herrar) sobre la piel del ganado y la señal de sangre se realiza en la oreja del animal de acuerdo a las formas que se establecen en el título respectivo que otorga la secretaria de fomento ganadero estatal; esta actividad es necesaria por normas legales y administrativas, y por protección de las empresas pecuarias ante posibles robos de ganado, así como para efectos de venta del mismo.

Cuando la vaca ya no presenta calor, esto se puede verificar por que cada veintiuno días la vaca manifiesta la necesidad de la monta del semental, cuando esto ocurre, indica que esta en fase de gestación.

El diagnóstico de la brúcela se debe realizar obteniendo una muestra de sangre del animal, que después es llevada un laboratorio para su análisis y obtención del resultado.

En cuanto a desparasitación es recomendable realizarla tanto de la manera interna como externa; para la interna es recomendable hacerla por medio de inyección, y en cuanto a la externa se recomienda la aplicación de asuntol o bayticol con bomba de aspersión, o simplemente aplicando una pasta desparasitante a lo largo de lomo del animal. Se recomienda dos épocas de desparasitación en el periodo de Octubre a Diciembre, y en los meses de Marzo a Julio.

La vacunación de los animales es otra práctica indispensable, la aplicación de bacterina triple, que sirve para prevenir el carbón sintomático, la pasteurelosis y el edema maligno producidas por las bacterias *Clostridium chavoel*, *Clostridium septicum*, *Pasteurella multocida* y *Pasteurella naemolytica*; cabe decir que estas enfermedades son de presentación aguda e hiperaguda y que conduce al ganado a la muerte, en consecuencia a pérdidas económicas significativas en la comunidad de explotación; además de la paliación de bacterina doble bovina que previene únicamente el carbón sintomático y pasteurelosis, ambas se aplican cada seis meses. También se debe vacunar contra dierrengue (rabia causada por mordeduras de murciélago). El periodo de vacunación contra dierrengue recomendados son en los meses de Septiembre a Diciembre, esta vacuna se aplica cada año.

### **1.3.1 Descripción Técnica del proyecto**

#### **1.3.1.1.- Justificación de la localización y de la capacidad a instalar.**

En estos apartados se debe justificar el lugar donde se establecerá el proyecto, esto es caracterizar el sitio de establecimiento del hato, y determinar que tanto soporta el área para mantener cierto número de unidades animal. Por otro lado la carga animal media recomendada por COTECOCA (1974) para esta región es de 28.4 ha/U.A.

Es importante delimitar el área que requiere el hato ganadero, en el municipio las extensiones que se presentan van desde 150 ha hasta 2206 ha aproximadamente, aunque con extensiones de 150 ha y menos, se tiene ejemplares de baja calidad, hembras poco productivas, entre otros limitantes para el ganado, por lo que es recomendable el establecimiento de hatos ganaderos en superficies de más de 1000 ha, esto dependiendo de los recursos tanto económicos como naturales que se tengan.

#### **1.3.2- Asistencia Técnica**

También se incluye la asistencia técnica donde se recomienda la intervención de un Médico Veterinario Zootecnista, esto principalmente para problemas que se puedan presentar en el caso de postparto. Las actividades zootécnicas recomendables a desarrollar son las siguientes:

A) Atención de vacas al parto. Se realiza con la finalidad de disminuir los riesgos de mortalidad en vacas y crías, invariablemente se desarrollaran las siguientes actividades:

- Limpiado de fosas nasales de crías.
- Registro individual de crías (peso, número de generación y padres).
- Desinfección del cordón umbilical.

Estas se deben realizar dentro de las primeras 24 horas de vida de la cría para evitar que muera por asfixia el becerro o por alguna infección bacterial o viral, ya que nace con un sistema inmune poco desarrollado, por la misma razón es importante cerciorarse que se ponga de pie ya que a través de esto empezara a interaccionar con el medio y por lo tanto le va a permitir una mayor resistencia al nuevo ambiente que se enfrenta.

B) Vitaminado. Esta práctica se debe realizar para obtener un mejor desarrollo y funcionamiento de los órganos de las crías, se realiza al séptimo día de vida del animal, Dentro de los vitamínicos de mayor importancia se encuentra la vitamina A, D, E (Vigantol) cuya aplicación es muy recomendable cuando existe deficiencia de las mismas a fin de incrementar el desarrollo de los animales.

C) Descornado. Esta práctica se realiza al séptimo día de vida, arrancando con una navaja el botón del cuerno a nivel del cráneo, aplicando posteriormente sosa cáustica como cicatrizador. Esta actividad permite un mejor manejo de los animales cuando son adultos.

D) Extirpado de tetillas suplementarias. Esta es otra práctica necesaria que consiste en cortar las tetillas que sobran en la ubre y acto seguido aplicar azul de metileno en spray para evitar posibles infecciones. Esto se acostumbra a los 21 días de edad del animal.

Para complementar los conocimientos locales en cuanto a reproducción y alimentación del ganado, es recomendable apoyarse en instituciones dirigidas a capacitación técnica y asistencia técnica. La cual debe estar a cargo de un ingeniero o técnico agropecuario que se debe de comprometer con la asociación para operar de la siguiente manera:

- Determinar junto con la organización sus necesidades, problemas así como sus iniciativas.
- Capacitar a la asociación en base a los objetivos y metas trazadas.
- Elaborar un programa de trabajo en coordinación con la asociación.
- Establecer mecanismos y sistemas de evaluación y la relación beneficio - costo de la empresa.
- Promover la participación de los productores a través de la asesoría en aspectos de producción, comercialización, administración y aspectos fiscales.
- Promover talleres de intercambio de experiencias con otros productores.

Para esto es importante que el técnico recurra a instrumentos de apoyo, tales como: mesas de trabajo, pláticas, visitas al lugar de trabajo, formas de seguimiento y evaluación, modelos de capacitación, rotafolios, acetatos etc.

En cuanto al manejo reproductivo, es necesaria la elaboración de un programa reproductivo, este manejo reproductivo estará basado principalmente en el intervalo entre partos, para obtener una cría al año por cada vientre del hato. Esto debido a las características del sistema, se necesita partos todo el año para que la producción de leche sea continua.

Como parte del manejo reproductivo, es recomendable implementar un sistema de empadre continuo con monta directa y se realizará entre los meses de agosto y diciembre, también pueden llevarse acabo de marzo a julio y por lo tanto los meses de Mayo a Septiembre se tiene el mayor número de partos.

Además también es recomendable establecer un programa alimenticio. La alimentación se basará en el suministro de forrajes, concentrado y sal mineral. El uso de concentrado se utilizará en las vacas que tengan una producción promedio de 6 lt., en caso de no contar con vacas que produzcan esta cantidad la alimentación tendrá que ser balanceada.

Los ingredientes y cantidades de forrajes y concentrado que se necesita por unidad animal se muestran en el Cuadro 1, las cantidades que se muestran son para condiciones donde no se pastorea.

**Cuadro 1. Dieta por Unidad Animal.**

<b>Ingrediente</b>	<b>Cantidad (Kg.)/día</b>
Soya	0.5
Salvado	2
Heno de Alfalfa	2
Concentrado	3

Además se recomienda dar al hato forraje de maíz (rastroy), trigo, sorgo, garbanzo, sal mineral a libre acceso, agua limpia y fresca.

## **2.-Categoría Ambiental.**

Respecto a la consideración Ambiental se debe tener en cuenta los principales recursos que interaccionan con el establecimiento del hato ganadero y por consecuentemente a los cuales se afecta, estos son: agua, suelo, vegetación, fauna como microfauna y animales mayores como puma, león, lobo, etc., ya que al no tener el poblador conocimiento de este tipo de fauna, lo elimina ya que representa una amenaza para el ganado, finalmente también afecta el recurso aire, aunque este último no es un recurso que se afecte de manera grave para el establecimiento de hatos ganaderos.

## 2.1.-Evaluación de Impacto Ambiental.

Para el buen establecimiento de un hato ganadero, no solo en Álamos, sino en cualquier lugar, es fundamental definir los impactos generados y a su vez dar propuestas que mitiguen dicho impacto.

En el cuadro 2, se resume el tipo de impacto que podría generar el establecimiento del hato ganadero, en el municipio. Se dividió al impacto en cuatro categorías dependiendo el grado que se tiene:

- ⊕ **Positivo:** se refiere a que existe un impacto, pero su forma de actuación es benéfica.
- ⊕ **Nulo:** no se tiene impacto.
- ⊕ **Negativo Moderado:** Existe impacto que afecta al ambiente pero su forma de actuación es en menor escala.
- ⊕ **Negativo Significativo:** existe impacto que esta afectando directamente al ambiente en forma grave, de ahí la importancia en que se generen propuestas para mitigarlo.

**Cuadro2.- Impactos generados por el establecimiento de un hato ganadero**

Factor	Impacto			
	Positivo	Nulo	Negativo Moderado	Negativo Significativo
Suelo				X
Corrientes o cuerpos de agua				X
Vegetación				X
Aire			X	
Fauna			X	

Se observa que los principales recursos a los que se afecta son suelo, agua, vegetación y posteriormente a fauna y aire, pero en menor escala.

## 2.2.-Suelo.

El suelo es uno de los recursos más afectados en el establecimiento de hatos ganaderos, ya que se llega a la compactación y contaminación del recurso, estos impactos ocasionados principalmente por el sobrepastoreo que existe en el municipio. Los suelos representativos del Municipio de Álamos son los Regosoles, que se caracterizan por ser suelos muy delgados, generalmente de colores claros (cafés, grises, blanquecinos, etc.), localizados en las pendientes pronunciadas de las sierras, en segundo lugar tenemos a los vertisoles que son suelos de color oscuro, tienen una textura uniforme fina o muy fina y un contenido bajo de arcilla, estos suelos suelen agrietarse y éstas se profundizan más de 50 cm. Los suelos que se recomiendan para el establecimiento de hatos ganaderos en el municipio son los suelos Feozem ya que son suelos ricos en materia orgánica, por lo tanto son suelos donde existe una mayor cantidad de alimento para el ganado.



También se utilizan los suelos Xerosoles y Litosoles, estos últimos son suelos que se caracterizan por tener una profundidad menor de 10 cm. hasta la roca, son muy susceptibles a erosionarse debido a la topografía, se encuentran en zonas montañosas, soportan la vegetación de matorral, generalmente estos suelos están ocupados por vegetación natural y se estima que su utilización más apropiada es la silvícola por lo tanto estos dos últimos tipos de suelos son recomendables pero en menor escala y para una ganadería extensiva.

### **2.2.1.-Abonos Verdes**

Los abonos verdes son plantas que se cultivan para ser enterradas en verde, por tener un alto contenido de agua, azúcares, almidón y nutrimentos que requieren los cultivos. Las raíces también incrementan el contenido de materia orgánica del suelo y ayudan a mejorar las propiedades físicas del mismo. Se recomienda la utilización de abonos verdes como una práctica de conservación de suelos, para poder mantenerlos y aumentar su fertilidad y por consiguiente su productividad.

Se puede utilizar cualquier tipo de herbácea como abono verde y de hecho la incorporación de las hierbas que nacen junto con el cultivo, son las que mantienen en cierta medida el nivel de materia orgánica del suelo. Se requiere un abono verde que aporte nutrimentos y/o materia orgánica y se recomienda usar plantas que tengan mejor desarrollo y que aporten algún nutrimento de interés, como el nitrógeno.

Las plantas más utilizadas son las leguminosas, por ser plantas que aportan más cantidad de nitrógeno.

- ⊕ Aporta materia orgánica al suelo.
- ⊕ Libera nutrimentos durante su mineralización.
- ⊕ Disminuye la lixiviación de nutrimentos.
- ⊕ Transfiere nutrimentos del subsuelo a la capa arable.
- ⊕ Aumenta el rendimiento del cultivo siguiente debido al aporte de nutrimentos.
- ⊕ Mejora la estructura, capacidad de retención de humedad y aireación del suelo.
- ⊕ Ayuda a corregir el ph.
- ⊕ Además de que aumenta la cantidad de microorganismos en el suelo.

Para seleccionar un buen abono verde se debe de considerar los siguientes puntos:

- ⊕ Que tenga un desarrollo rápido.
- ⊕ Que produzca una buena cantidad de materia seca.
- ⊕ Que tenga más hojas que tallos.
- ⊕ Que se adapte a cualquier tipo de suelo.
- ⊕ Que sea preferentemente una fijadora de nitrógeno.

Elección de plantas como abonos verdes:

- ⊕ Disponibilidad de semilla y su precio.
- ⊕ El tipo de laboreo de suelo y el tiempo de crecimiento.
- ⊕ La masa forestal que se desea obtener y que permita aun su uso como forraje.

Para el establecimiento de los abonos verdes se recomiendan varios métodos. El abono verde de primavera-verano, que consiste en establecer especies leguminosas en el periodo julio-noviembre aprovechando las lluvias.

Otro periodo es de otoño-invierno. Se recomienda sembrar las especies de invierno; nabo forrajero, avena, etc. en este periodo los abonos verdes protegen al suelo normalmente en descanso, controlan la erosión eólica.

Abono verde asociado con cultivos anuales. El cultivo para abono verde se siembra en entrelínea con el cultivo comercial

Abonos verdes intercalados con cultivos perennes. Establecer el abono en el espacio libre de la plantación comercial, debe de ser una planta con crecimiento no agresivo por ejemplo; trébol entre árboles frutales.

Generalmente se prepara el terreno con un barbecho y un rastreo; la forma dependerá de la superficie y los medios con que cuente el productor. Puede sembrarse de manera mecánica o manual generalmente se utiliza el método alvoleo, con una densidad alta cuando requiere riego se siembra en surco.

Existen dos formas de incorporación al suelo: cuando se quiere proteger el suelo y controlar la maleza, se deja el abono acamado y entero, así su descomposición ocurre lentamente; cuando se desea enterrar como abono verde debe cortarse en partes pequeñas e incorporarse con arado.

Para estimar la cantidad de nutrimentos que aportan los abonos verdes después de incorporados al suelo, primero se determina la producción en fresco de la especie que se va a utilizar como abono verde. En seguida se estima la producción de materia seca que aportará el abono verde al incorporarse al suelo finalmente la materia seca se multiplica por la concentración de nutrimentos:

Cálculo de aportación de Nitrógeno.

$\text{Kg. de Nitrógeno} = \text{peso de la materia seca} \times \% \text{ de N contenido en la materia seca} \div 100.$

Cálculo de Fósforo (P).

$\text{Kg. de P} = \text{peso de la materia seca} \times \% \text{ de P contenido en la materia seca} \div 100$

Cálculo de Potasio (K).

$\text{Kg. de K} = \text{peso de la materia seca} \times \% \text{ de K contenido en la materia seca} \div 100.$

Para la obtención de contenido de M.O.

$\text{Kg. de M.O.} = \text{peso de la materia seca} \times \% \text{ de C} + \% \text{ de K} \times 1.7240$

C= % de carbono, si no se tiene se obtiene de una relación carbono- nitrógeno

K= coeficiente isohúmico donde es 0.3 para leguminosas

1.7240 = coeficiente utilizado para convertir el carbono orgánico a materia orgánica.

Los costos para el establecimiento de los abonos dependen del tipo de abono que se usará además los precios varían para cada región.

### **2.3.-Vegetación**

En Álamos se tienen pastizales primarios y secundarios los más típicos de los primeros los encontramos en el centro y norte del país, en áreas situadas entre agrupaciones vegetales de zonas áridas, constituyen regiones ganaderas, pero no admiten mucha densidad de ganado por lo que con frecuencia se hallan sometidas a sobrepastoreo.

En si el termino pastizal se debería de reducirse al conjunto de gramíneas que se desarrollan en varias regiones del país. El uso pecuario tanto en un pastizal natural como inducido, constituye la actividad más productiva, aunque en el municipio son considerados sistemas frágiles.

Los pastizales, la selva y matorrales, son la base de la alimentación para el ganado, dentro del municipio de Álamos, el cultivo que más se utiliza para la dieta del ganado, es el zacate Buffel (*Cenchrus ciliaris*), aunque también se recomienda el zacate Maravilla (*Sorghum almum*), el zacate Navajita Azul (*Bouteloua gracilis*) es una especie que además de aportar un gran número de nutrientes al ganado y que está presente dentro del municipio, no es muy consumida por los animales esto se debe a que los productores han optado preferir en primer lugar el zacate Buffel.

También es recomendable la utilización del guaje (*Leucaena leucocephala*), la variedad peruana de esta especie es la más conveniente para el pastoreo debido a que produce más forraje disponible para el ganado. Si se establece en un sitio no anegable y se maneja adecuadamente, esta especie puede persistir hasta quince años.

El guaje ofrece un excelente forraje ya que presenta un 16 % de fibra, 60 % de digestibilidad y más de 20 % de proteína, que el ganado puede consumir directamente en pastoreo, aunque también puede cortarse y ofrecerse como forraje verde al ganado estabulado, o bien como forraje seco y molido.

#### **2.3.1.-Pastoreo rotativo con descanso rotacional.**

Con el fin de aprovechar y conservar en mayor medida las especies de pastizal y asegurar un aumento en la producción animal como en conservación del alimento a través de tiempo, se recomienda aplicar un método de pastoreo.

Como la mayoría de los hatos ganaderos en el municipio de Álamos están subdivididos en potreros que van de dos a nueve divisiones, este dato se obtuvo de la conversación con un integrante de la asociación ganadera de Álamos, entonces es recomendable utilizar el método de pastoreo rotativo con descanso rotacional.

La rotación del ganado en potreros es una actividad fundamental en la producción de ganado, lo que permite mantenerlo alimentándose con forraje en su punto óptimo de consumo. Se debe hacer para el control del hato y así poder atender adecuadamente a los animales en sus requerimientos nutricionales y de manejo; ya que las atenciones son diferentes en cada etapa de vida del animal. Por propia experiencia de los productores, la rotación de los potreros se realizara según el estado fisiológico del animal.

Es recomendable que, se tengan cuatro potreros de los cuales uno de ellos es de manejo y otro es de estancia y los dos restantes son de descanso es decir que mientras dos están ocupados otros dos se están recuperando en su cubierta vegetal para evitar el proceso erosivo y de compactación que sufren.

El principio básico del pastoreo rotativo con descanso rotacional es asegurar que todo el potrero haya cumplido con al menos un año sin pastoreo antes de introducir los animales. Además, el potrero que cuenta con la presencia de animales, es subdividido para asegurar un aprovechamiento homogéneo del forraje presente. La propuesta aquí planteada se desarrollará para un agostadero que se dividirá en cuatro potreros iguales, donde un ciclo se completa cada cuatro años, en el cuadro 3, se describe la operatividad de este método.

El año se divide en dos partes iguales de seis meses cada uno, de tal forma que el potrero que será pastoreado solo recibirá los animales por un tiempo de seis meses. Debe notarse que por ejemplo el potrero 1 en el año 1 es pastoreado en la primera mitad del año y en el año 3 este mismo potrero es pastoreado en la segunda mitad del año. Esto significa que debe procurarse que un mismo potrero no sea pastoreado en la misma parte del año en forma consecutiva.

**Cuadro 3. Operación del pastoreo rotacional con descanso**

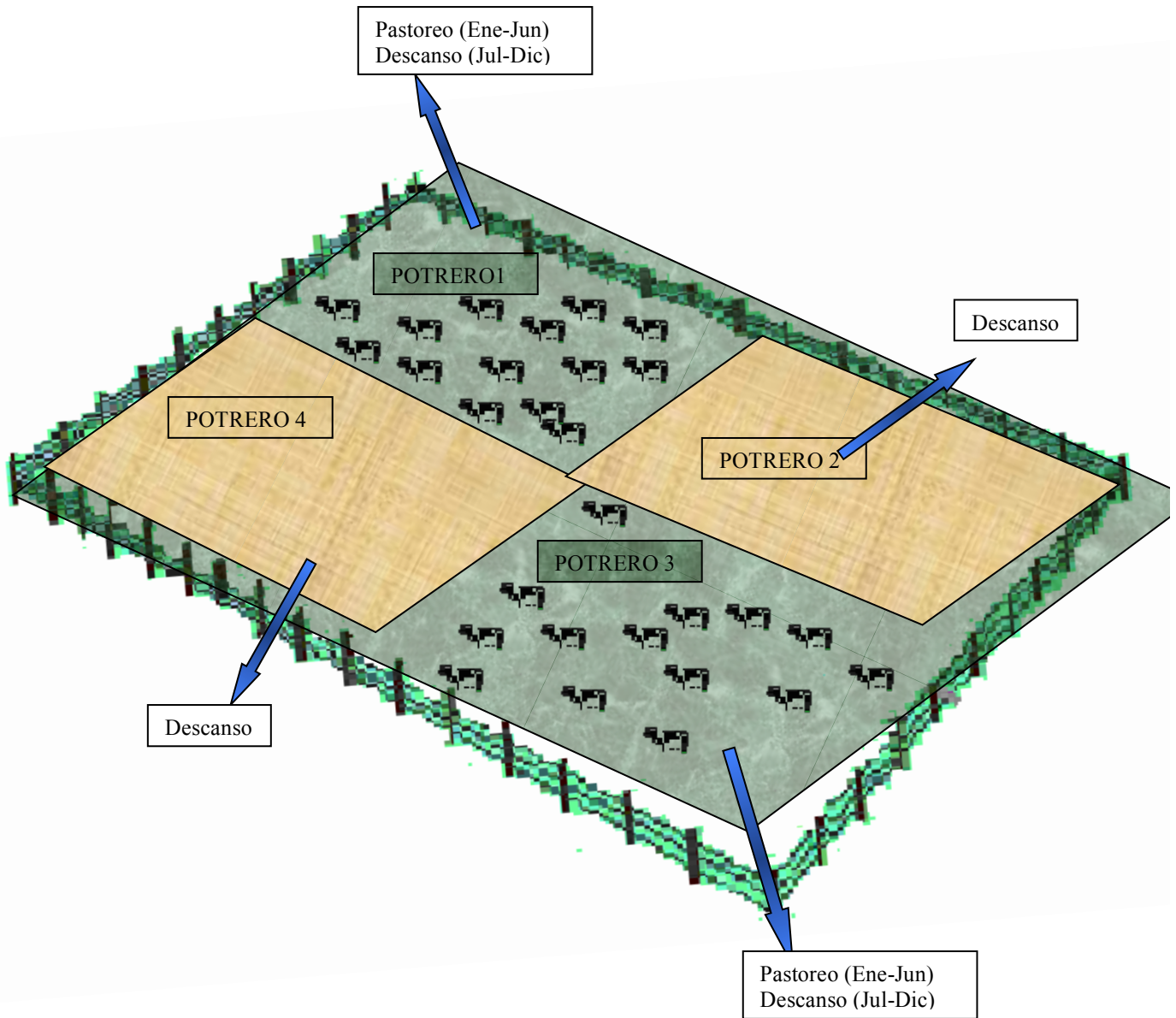
Año	Potrero			
	1	2	3	4
1	Pastoreo (E-J)	Descanso	Descanso(E-J)	Descanso
	Descanso(J-D)		Pastoreo(J-D)	
2	Descanso	Pastoreo(M-O)	Descanso	Descanso(N-A)
		Descanso(N-A)		Pastoreo(J-D)
3	Descanso(E-J)	Descanso	Pastoreo(E-J)	Descanso
	Pastoreo(J-D)		Descanso(J-D)	
4	Descanso	Descanso(M-O)	Descanso	Pastoreo (N-A)
		Pastoreo(N-A)		Descanso(J-D)

\*Observamos que los periodos en los que se hará el pastoreo, se determinaron de tal manera que comprendan los meses de lluvia que son los meses, donde se tendrá mayor cubierta vegetal.

Si al dividir el agostadero en los cuatro potreros, resulta que cada potrero tiene una extensión superior a las 100 ha se recomienda que cada potrero al momento en que reciba a los animales sea subdividido con cercas temporales de forma tal que se procure que la extensión a la que tengan acceso los animales no sea mayor a las 100 ha en cada momento.

El tiempo de estancia en las subdivisiones será el resultado de dividir los seis meses de estancia de los animales en el potrero entre el número de subdivisiones que contenga dicho potrero: por ejemplo, si el potrero fue subdividido en seis, el tiempo de estancia en cada subdivisión será de 1 mes, que proviene de dividir seis meses entre seis subdivisiones.

Este método de pastoreo se ha sugerido para condiciones en las que se procura el mejoramiento de la condición del agostadero por el uso de la siembra de forrajeras nativas o introducidas, o bien, por siembra natural que demanda permitir que las forrajeras presentes semillen profusamente.



**Figura 2.- Método de Pastoreo Rotativo, 1er año-1ra.parte.**

Debe notarse que el descanso mínimo es durante un año, sin embargo, dentro de un ciclo de cuatro años, un potrero puede acumular de año y medio a dos años de descanso, y es en este momento en que se pueden llevar a efecto las prácticas de mejoramiento o rehabilitación del agostadero.

Es necesario considerar la cantidad de superficie y el óptimo aprovechamiento del ganado, así como la cantidad de forraje disponible a través del año, el cual estará en función de la estacionalidad; esto es, la variabilidad en precipitación, temperatura y horas luz principalmente, entonces será necesario realizar ajustes en el número de ganado en pastoreo en función a esta variabilidad.

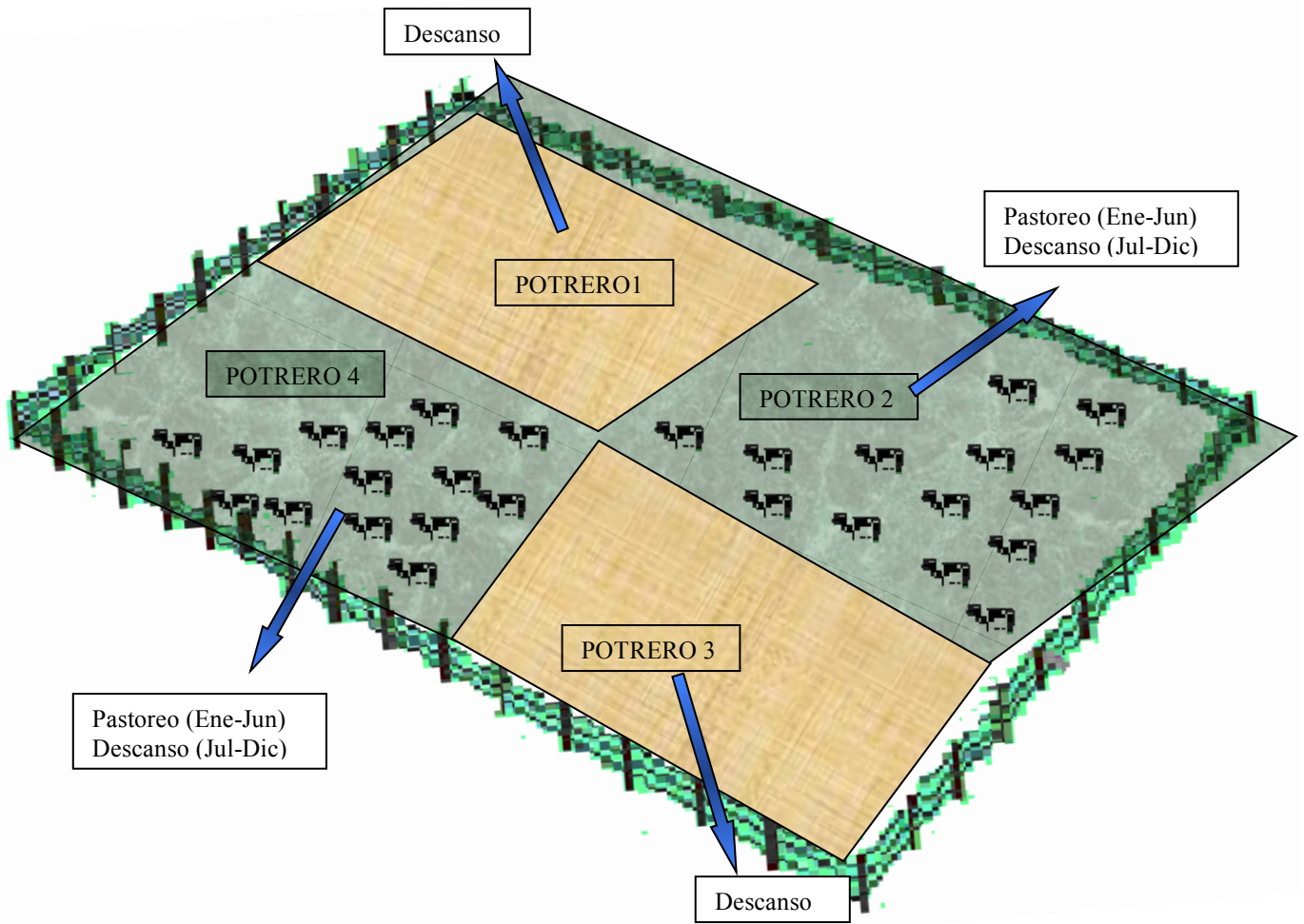


Figura 3.- Método de Pastoreo Rotativo, 1er año-2da. Parte.

### Carga animal

La carga animal se define como el número de animales que pastorean en una superficie dada por un tiempo determinado dicha carga se expresa comúnmente como la cantidad de unidades animal por ha, entendiéndose por unidad animal (UA) una vaca adulta de 450 Kg con becerro al pie, o bien su equivalente. Para calcular la carga animal, se debe de considerar la cantidad de forraje disponible, requerimiento diario de forraje por animal y el grado de utilización.

Se considera que una unidad animal (UA), necesita consumir alrededor del 3 % de su peso vivo de forraje en materia seca (MS), para llenar sus requerimientos de mantenimiento y reproducción.

$450 \text{ Kg} \times 3 \% = 13.5 \text{ Kg}$  de forraje (MS) por día.

$13.5 \text{ Kg} \times 365 \text{ días} = 4928 \text{ Kg}$  de MS por año.

Según cálculos hechos por especialistas la cantidad de forraje producido por pradera = 3000 Kg MS/ha, (apunte de clase "Manejo de pastizales", 2004).

Además de la obtención del dato de Intensidad de pastoreo del 70 %  
 $3000 \times 0.70 = 2100 \text{ Kg MS/ha}$  disponible por año, luego entonces:

$\text{Carga Animal} = \frac{2100 \text{ Kg MS UA/año}}{4928 \text{ Kg MS ha/año}} = 0.43 \text{ UA/ha}$

4928 Kg MS ha/año

Esto es que con la producción de forraje de una ha, es posible mantener solo el 0.4 de una UA/año, lo cual, se puede expresar también a la inversa, o sea, que se necesitan 2.35 ha/año para mantener una Unidad Animal.

Mediante el cálculo de la carga animal se persigue encontrar un equilibrio entre la cantidad de forraje producido por unidad de superficie y el óptimo aprovechamiento de este por el ganado.

Disponibilidad de forraje. Se refiere a la cantidad de forraje destinada al ganado y es calculada dividiendo la masa pre-pastoreo entre el número de animales por unidad de superficie. Puede ser expresada como KgMS/ha/día o como Kg MS/Kg peso vivo/día.

#### **2.4.-Agua**

El agua es un recurso muy importante en el municipio de Álamos debido a su escasez por lo que se tiene un interés muy especial en la conservación del mismo.

Asimismo, el recurso agua es relevante dentro de una explotación de ganado, ya que además de ser vital para el animal también es importante en las otras actividades de manejo, como lo es la limpieza del animal y del establo, además del riego para el cultivo forrajero que es el alimento del animal.

Para el manejo del hato ganadero se invierten grandes volúmenes de agua; por otro lado, al encontrarse el municipio de Álamos en una zona Semiárida, no se cuenta con el suficiente abastecimiento, es por ello que se propone la creación de obras que capten y almacenen el agua de lluvia.

La obra que se recomienda va dirigida a explotaciones ganaderas:

El sistema recolector de agua consta de un área de captación que está conectada con una cisterna de almacenamiento.



El agua que se capta y almacena en la cisterna se distribuye por gravedad y se dirige hasta el centro de los agostaderos donde se localiza el bebedero, por medio de una tubería; el área de escurrimiento y la cisterna de almacenamiento deben ubicarse dentro de un área protegida que evite el acceso del ganado; esta área debe quedar totalmente impermeabilizada, el sistema es de baja inversión y no genera contaminación.

El área de captación se construye en función de las necesidades del hato ganadero; el área de almacenamiento y el bebedero deben quedar pendiente abajo del área de captación. La construcción de la cisterna puede hacerse con materiales disponibles en la comunidad, de la manera más simple.

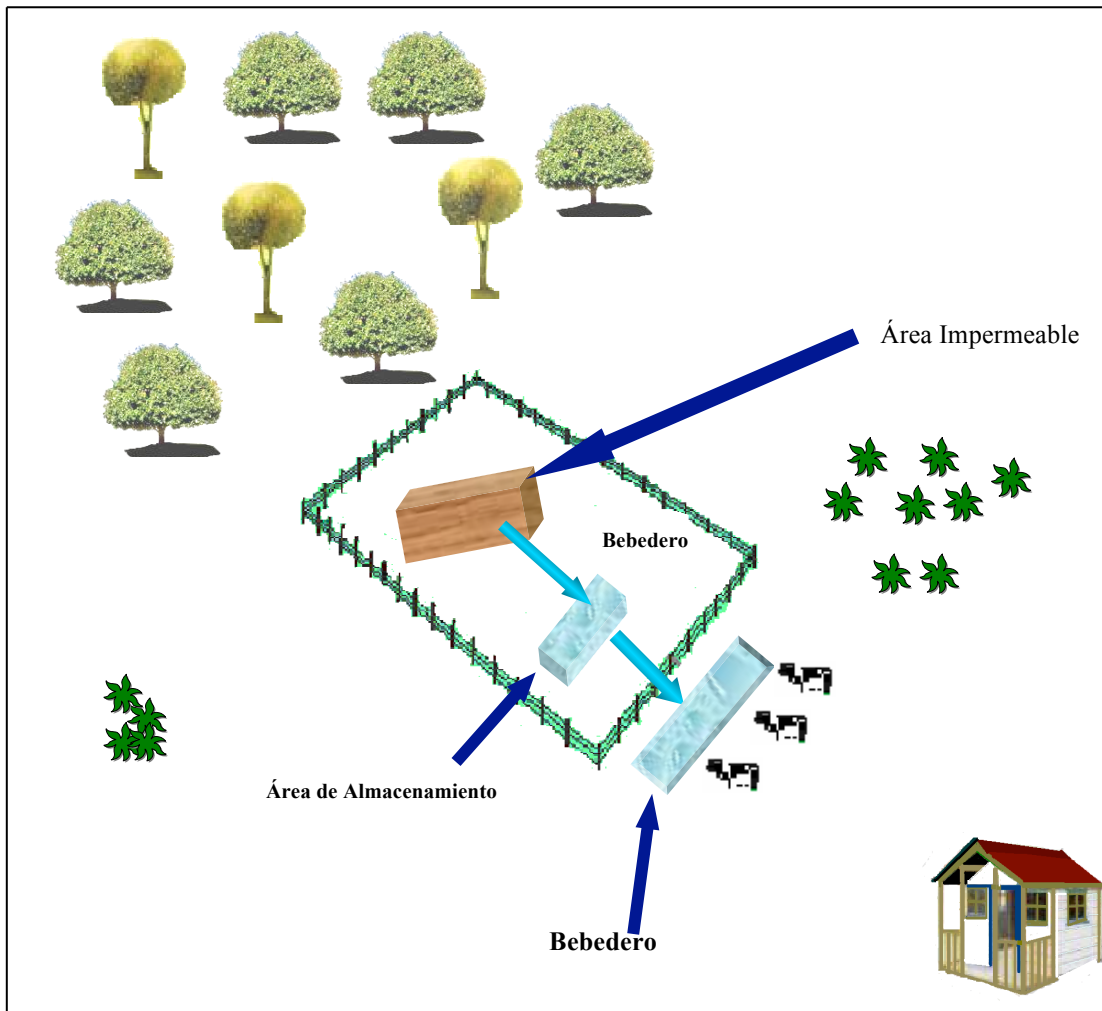


Figura 4.- Diseño de Obra de Captación de Lluvia.

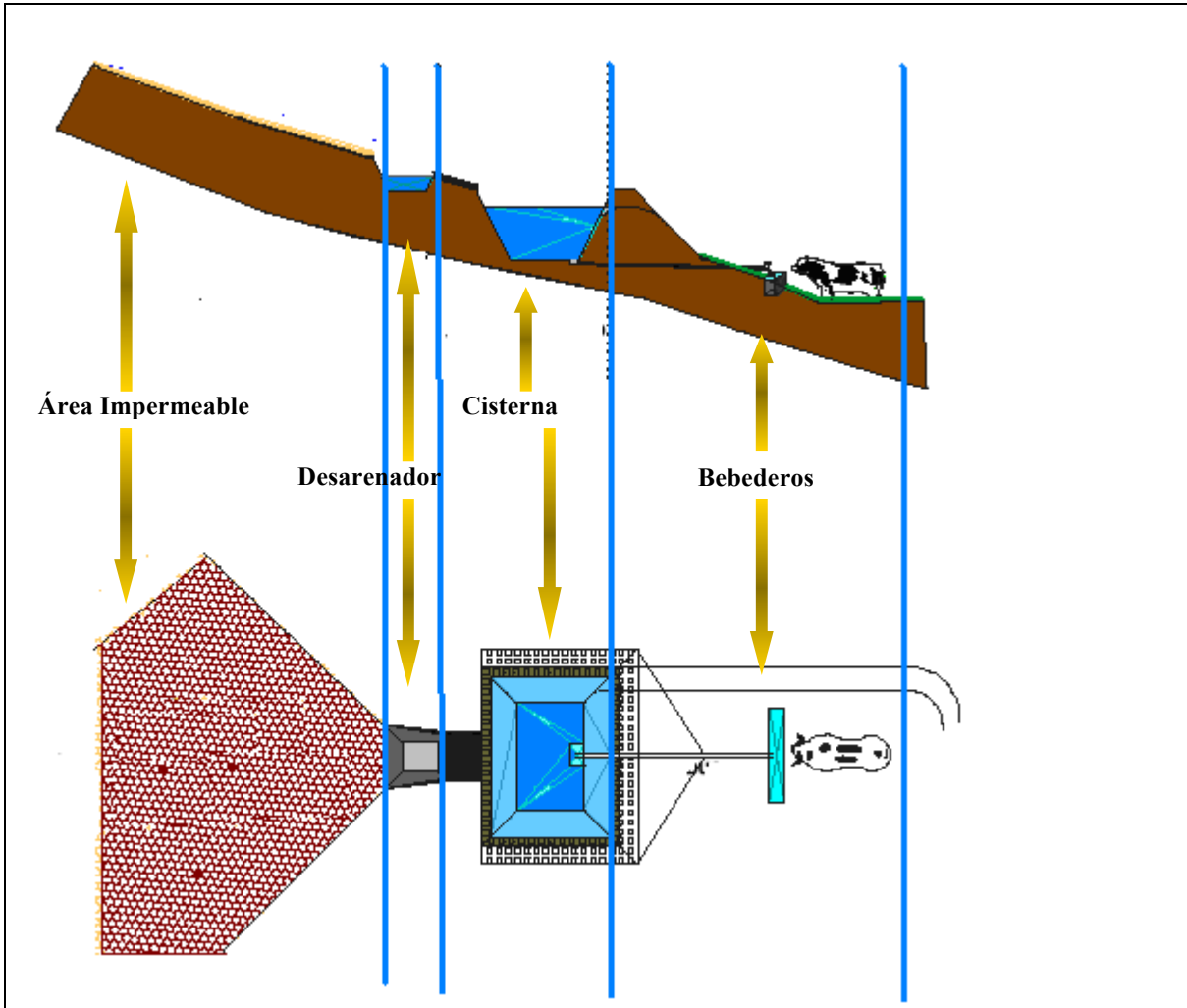


Figura 4.- Diseño lateral de la obra de captación de lluvia.

Una vez ubicado el terreno, el siguiente paso es impermeabilizar el área de captación, existen diversos materiales para este fin, pero el más utilizado y que producen mejor calidad de agua es el plástico sobre piedra acomodada. Es aconsejable cercar el área de captación y almacenamiento, con el propósito de conservar limpio los depósitos y mantener al agua libre de contaminación, así como revisarlos después de una lluvia intensa para determinar su buen funcionamiento.

La información más útil que el técnico puede utilizar para el cálculo del tamaño del área de captación de agua de lluvia es que por cada milímetro de lluvia que cae sobre el área impermeabilizada, se obtendrá un litro de agua, (Anaya, 1998).

Apartir de la demanda diaria de agua en la explotación pecuaria y la precipitación media anual, se obtienen en forma aproximada el área de captación y volumen de almacenamiento mínimo necesario por unidad animal.

### **Consumo diario por cabeza (CDC)**

Se desea determinar el área de captación y el volumen de almacenamiento para cubrir las necesidades de agua para 50 vacas lecheras en una región semiárida, en este caso el municipio de Álamos, Sonora con precipitación (PR) media anual de 643.2 (0.6432 m).

Para esta región se obtuvo que una vaca consume 60 lt/día, esto es para los meses que existe mas precipitación y que además son los meses de clima mas extremo: Julio, Agosto y Septiembre, también se considera, Octubre, Diciembre y Enero, que aunque no son meses con temperaturas extremas, existe precipitación alta, por lo tanto hay más demanda y se cuenta con el recurso; para los demás meses Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Junio y Noviembre, con menor precipitación y demanda, se toma la cifra de 40 lt/día, debemos de considerar que se tienen pérdidas de 10 % entonces:

$$\text{CDR} = \text{RAX}1.10 = 60 \times 1.10$$

$$\text{CDC} = 66 \text{ lt}$$

$$\text{CDR} = \text{RAX}1.10 = 40 \times 1.10$$

$$\text{CDC} = 44 \text{ lt}$$

### **Consumo Anual por cabeza (CAC)**

Se realiza de dos formas:

Considerando los 185 días de los meses en los que el animal consume 66lt.

$$\text{CAC} = \frac{\text{CDC} \times 185}{1000} = \frac{66 \times 185}{1000}$$

$$\text{CAC1} = 12.21 \text{ m}^3/\text{vaca}/185\text{días}$$

Considerando los 180 días de los meses restantes en los que el animal consume 44 lt.

$$\text{CAC} = \frac{\text{CDC} \times 180}{1000} = \frac{44 \times 180}{1000}$$

$$\text{CAC2} = 7.92 \text{ m}^3/\text{vaca}/180\text{días}$$

$$\text{CACT} = \text{CAC1} + \text{CAC2}$$

$$\text{CACT} = 20.13 \text{ m}^3/\text{vaca}/\text{año}$$

### **Área de captación por cabeza**

$$\text{ACC} = \frac{\text{CAC}}{\text{PR}} = \frac{20.13 \text{ m}^3}{0.6432 \text{ m}}$$

$$\text{ACC} = 31.30 \text{ m}^2$$

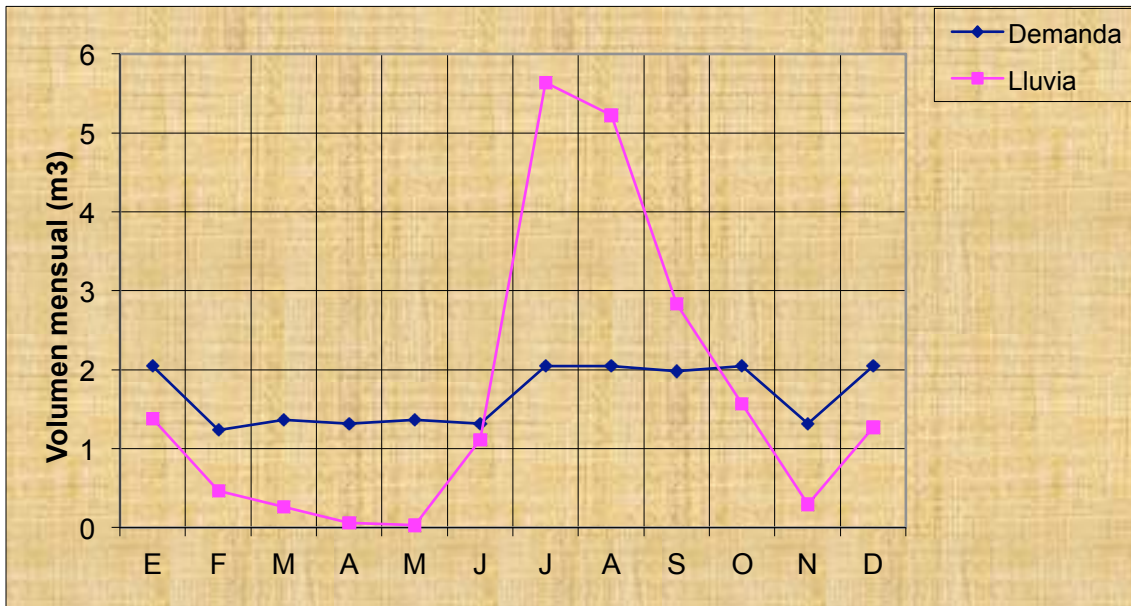
### Volumen de Almacenamiento por Unidad Animal (VA)

Se obtiene del balance hídrico y es el volumen máximo para almacenar. Se realizó un balance hídrico para tres estaciones representativas del Municipio de Álamos, Sonora.

**Cuadro4.-Balance Hídrico para la estación Álamos**

		Lluvia mensual	Consumo mensual	Volumen llovido	Balance mensual	Volumen almacenado
NO. De Días	Mes	mm	m3	m3	m3	m3
31	E	44,1	2,046	1,380	-0,666	4,671
28	F	14,9	1,232	0,466	-0,766	3,905
31	M	8,5	1,364	0,266	-1,098	2,807
30	A	1,8	1,32	0,056	-1,264	1,544
31	M	1,0	1,364	0,031	-1,333	0,211
30	J	35,5	1,32	1,111	-0,209	0,002
31	J	180,1	2,046	5,637	3,591	3,591
31	A	167	2,046	5,227	3,181	6,772
30	S	90,4	1,98	2,830	0,850	<b>7,622</b>
31	O	50	2,046	1,565	-0,481	7,141
30	N	9,5	1,32	0,297	-1,023	6,118
31	D	40,4	2,046	1,265	-0,781	5,337
	<b>Anual</b>	<b>643,2</b>				

**VAUA= 7,622 m<sup>3</sup>**

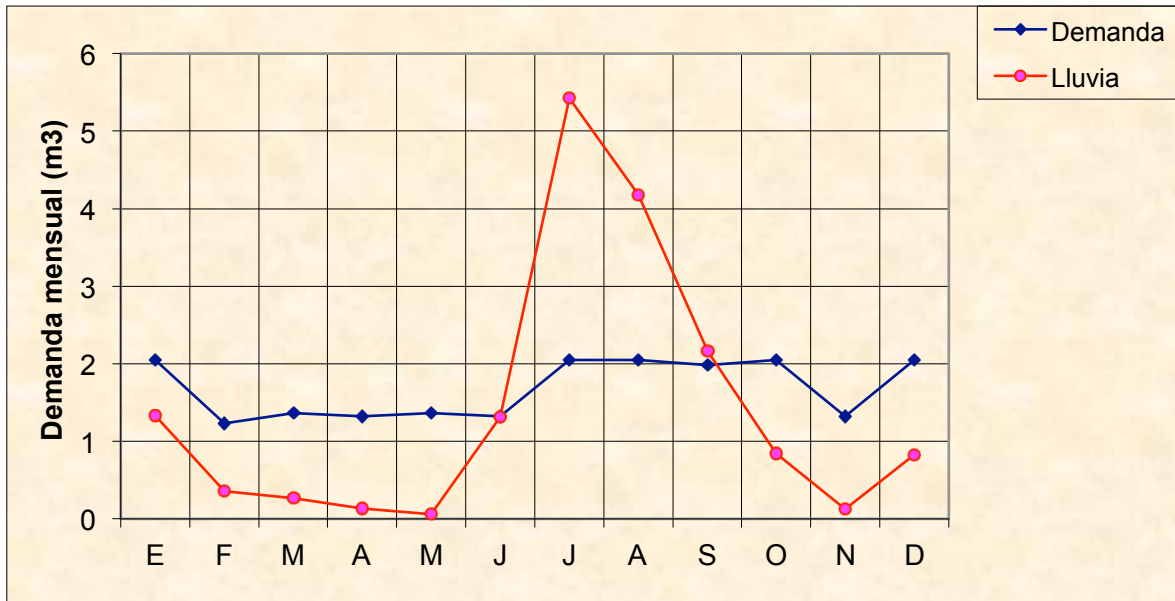


**Figura 6.- Distribución de la lluvia y demanda de agua mensual por vaca en el área de Influencia de la estación Álamos.**

**Cuadro5.- Balance Hídrico para la Estación San Bernardo**

		Lluvia mensual	Consumo mensual	Volumen llovido	Balance mensual	Volumen almacenado
NO. De Días	Mes	mm	m3	m3	m3	M3
31	E	42,4	2,046	1,327	-0,719	1,363
28	F	11,5	1,232	0,360	-0,872	0,490
31	M	8,4	1,364	0,263	-1,101	-0,611
30	A	4,4	1,32	0,138	-1,182	-1,793
31	M	1,8	1,364	0,056	-1,308	-3,101
30	J	41,9	1,32	1,311	-0,009	-3,109
31	J	173,4	2,046	5,427	3,381	3,381
31	A	133,4	2,046	4,175	2,129	5,511
30	S	69,1	1,98	2,163	0,183	<b>5,694</b>
31	O	27,1	2,046	0,848	-1,198	4,496
30	N	4	1,32	0,125	-1,195	3,301
31	D	26,4	2,046	0,826	-1,220	2,081
	<b>Anual</b>	<b>543,8</b>				

**VAUA= 5,694 m<sup>3</sup>**



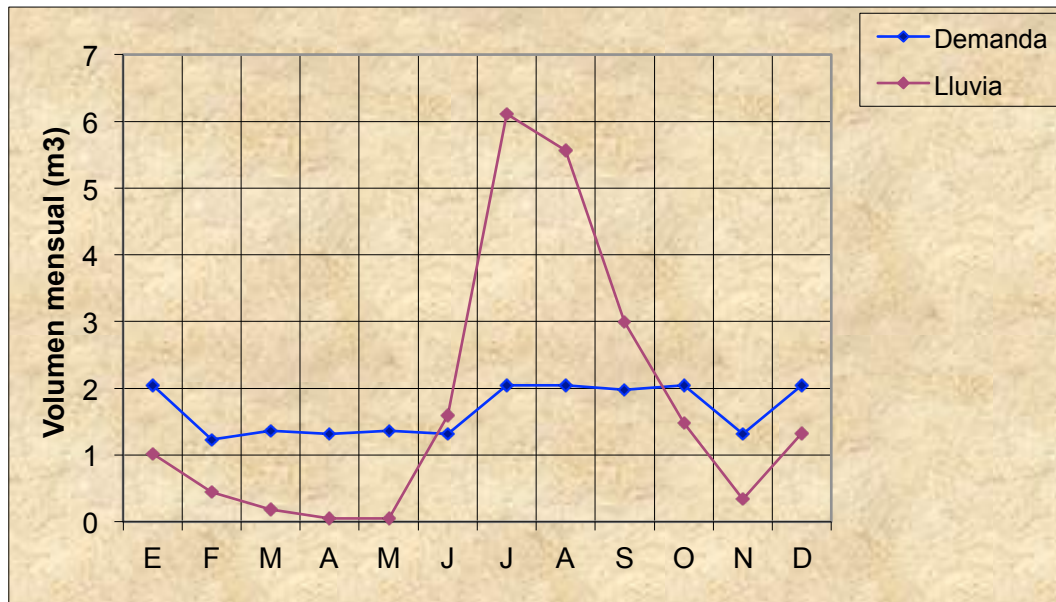
**Figura 7.-Distribución de la lluvia y Demanda mensual por vaca en el área de Influencia de la Estación San Bernardo.**

El volumen almacenado por unidad animal, se obtiene del balance hídrico, para la obtención de este valor se requiere del valor de balance mensual, que a su vez se obtiene de la diferencia del volumen llovido menos consumo mensual, posteriormente se toma el valor máximo de balance mensual y por ser un valor de reserva se deja de base en el volumen almacenado, posteriormente se suma con el valor de balance mensual del siguiente mes y se va a acumulando, hasta obtener el valor máximo, que será el valor de almacenamiento.

**Cuadro6.- Balance Hídrico para la Estación Minas Nuevas**

		Lluvia mensual	Consumo mensual	Volumen llovido	Balace mensual	Volumen almacenado
NO. De Días	Mes	mm	m3	m3	m3	m3
31	E	32,5	2,046	1,02	-1,03	5,31
28	F	14,1	1,232	0,44	-0,79	4,52
31	M	5,9	1,364	0,18	-1,18	3,34
30	A	1,6	1,32	0,05	-1,27	2,07
31	M	1,6	1,364	0,05	-1,31	0,75
30	J	51	1,32	1,60	0,28	1,03
31	J	195,2	2,046	6,11	4,06	4,06
31	A	177,8	2,046	5,57	3,52	7,58
30	S	95,6	1,98	2,99	1,01	<b>8,60</b>
31	O	47,4	2,046	1,48	-0,56	8,03
30	N	10,8	1,32	0,34	-0,98	7,05
31	D	42,5	2,046	1,33	-0,72	6,34
	<b>Anual</b>	<b>676</b>				

**VAUA= 8,60 m<sup>3</sup>**



**Figura 8.-Distribución de la lluvia y Demanda mensual por vaca en el área de Influencia de la Estación Minas Nuevas.**

En el balance hídrico mensual se pretende igualar las aportaciones con las demandas a través del año y buscar el volumen de almacenamiento máximo necesario por unidad animal, de tal manera que se cubran las demandas del ganado durante la época de secas.

Se observa que en las tres gráficas el mes que más llueve es Julio, además de ser uno de los meses con temperaturas altas, entonces la demanda de agua por parte del animal será mayor, además de que se observa una tendencia en los meses de mayor precipitación, esto debido a que como se cuenta con mayor recurso agua la demanda aumenta, lo cual está muy relacionado también con las temperaturas que se registran en algunos de los meses julio, agosto, y septiembre.

Observamos en los tres casos que en algunos meses la demanda tiende siempre a ser mayor que la precipitación, por lo tanto la obra de captación es muy importante, ya que habrá agua almacenada que cubrirá los requerimientos del animal.

### **Área de la cuenca y capacidad de la cisterna**

Para cubrir la necesidad en este caso de 50 vacas se deberá de impermeabilizar una superficie de:

$$AC = ACC \times \text{No. de cabezas} = 31.30 \times 50$$

$$AC = 1,564.83 \text{ m}^2$$

$$VAUA = 7.622 \text{ m}^3$$

$$VAUA = 5.694 \text{ m}^3$$

$$VAUA = 8.60 \text{ m}^3$$

Construcción de una cisterna en: Álamos de:

$$V = VA \times \text{No. de cabezas} = 7.622 \times 50$$

$$V1 = 381.1 \text{ m}^3$$

Y construir una cisterna de (San Bernardo)

$$V = VA \times \text{No. de cabezas} = 5.694 \times 50$$

$$V2 = 284.7 \text{ m}^3$$

Y construir una cisterna de (Minas Nuevas)

$$V = VA \times \text{No. de cabezas} = 8.60 \times 50$$

$$V3 = 429.8 \text{ m}^3$$

Los costos de construcción de la cisterna recolectora y el tanque de almacenamiento incluyen costos de los insumos como piedra, arena y grava, que podrían conseguirse sin necesidad de compra, así como de los insumos externos que se requieren adquirir, tales como el cemento y la tubería de PVC. También se incluye el costo de la mano de obra familiar y contratada, salvo la necesidad de conocimientos de albañilería, la mano de obra puede ser sustituida parcial o totalmente por mano de obra familiar. Evidentemente, a mayor tamaño de la estructura, mayores son los requerimientos de conocimiento de albañilería así como la necesidad de insumos externos.

**Cuadro7.-Insumos y costos para la obra de captación de lluvia**

Concepto	Unidad
Cemento	Bulto
Calhidra	Bulto
Ladrillo	Millar
Malla metálica de gallinero	m
Arena	m <sup>3</sup>
Grava	m <sup>3</sup>
Lamina Galvanizada de 0.8 x 3.6m	Pieza
Tubos de PVC 6°	m
Tubos de PVC 4°	m
Tubos de PVC 2°	m
Impermeabilizante	Cubeta
Bomba de mano	Pieza
Pegamento para PVC	
<b>Accesorios Codos de 90</b>	

**2.5.-Fauna**

El establecimiento de hatos ganaderos propicia impactos a la fauna presente en el área, tanto en microfauna como fauna mayor, el impacto en la microfauna se da por que el ganado comienza a consumir la cubierta vegetal, que es la protección de dicha fauna, entonces está empieza a desaparecer; en cuanto a fauna mayor el impacto es generado principalmente por el productor ya que son animales que matan al ganado, siendo esta la causa de su eliminación, para el caso de Álamos se han cazado leones, coyotes, propiciando casi la extinción de estos en el municipio.

Para mitigar el impacto generado en relación con la fauna mayor, se propone principalmente concientizar a la población haciéndole ver que esta fauna representa al igual que su ganado una parte muy importante del ecosistema, por lo tanto es importante la implementación de educación ambiental, que debe ser una base académica desde el preescolar o primaria.

Además de la instalación de Unidades de Manejo Animal, o ranchos cinegéticos; primero se elige la especie con la cual se va a trabajar, se realiza un estudio de la especie, y en base a los requerimientos del animal se selecciona un área, todo lo anterior acompañado de la parte legislativa. Este tipo de sistema tiene tres funciones; Conservación, Protección y Aprovechamiento de la especies faunísticas.

Para el caso de la microfauna el impacto que se genera es mitigado con la propuesta ya mencionada en el apartado de vegetación, y se refiere al pastoreo rotativo, ya que se deja descansar al suelo y por lo tanto comienza su proceso de restauración y con ello la presencia de la microfauna.

**2.6.-Aire**

El impacto que se genera al aire es principalmente por el olor que se emite del estiércol del animal, pero este no es muy representativo ya que con el buen manejo y limpieza del animal se logra mitigar el impacto, se propone la utilización de estiércol del mismo ganado.



### **2.6.1.-Uso de Estiércol de Ganado Bovino**

El estiércol es un producto que se ha utilizado desde hace mucho tiempo, para la aplicación como abonos orgánicos. Cuando se manejan hatos de grandes superficies es necesario seguir un procedimiento apropiado en el almacenamiento del estiércol para evitar la pérdida de nutrimentos y de Nitrógeno.

Para ello se requiere un establecimiento donde se deposite y maneje el estiércol, los estercoleros deben de contar con las siguientes características:

- Una plataforma impermeable con una pendiente.
- Se debe de contar con una canaleta para favorecer el drenaje del estiércol.
- Muros de protección de la plataforma, no más altos de 80cm en los tres lados de donde viene la pendiente.
- Plataforma sin muro en su parte baja de la pendiente (entrada) en una tercera o cuarta parte, al extremo inferior del estercolero para facilitar la carga y descarga del estiércol.
- Techo de plataforma para proteger el estiércol de la lluvia y los rayos del sol que son los dos factores mas importantes que influyen en la perdida de nutrimentos, la altura del techo debe de ser tal que la maniobra del estiércol pueda ser manual o mecanizada.

#### **2.6.1.1.-Manejo del Estiércol**

El estiércol fresco se va colocando en capas para formar pilas de 2 o 3 m de largo según las dimensiones del estercolero sin olvidar los andenes en ambos lados para facilidad de su manejo.

Las pilas pueden ser trapezoidales con base mayor de 3 m y la menor de 2 m, con 2 o más de 3 m de fondo

Entre capa y capa se recomienda agregar superfosfato de calcio simple a razón de 25 kg/ton de estiércol y 50 kg/ton de arcilla (motmorillonita o alofano) para fijar el nitrógeno amoniacal. El ph cambia, se eleva para abatirlo se agrega azufre, ácido fosforito al 1% a razón de un litro o mas por m según el ph.

Las pilas deben de comprimirse regularmente para que el proceso de maduración sea normal.

Para mantener las condiciones adecuadas de humedad y temperatura durante la maduración las pilas deben de humedecerse de preferencia con las deyecciones líquidas recolectadas del establo o el te o jugo del estiércol que escurre de las pilas, la temperatura de la pila debe de elevarse mas allá de los 60 °C, 50 °C es lo recomendable. Algunas veces para facilitar la maduración del estiércol seco o apelmazado, se debe de desmenuzar, para cual se necesita un molino o algún dispositivo

El estiércol ha madurado cuando pierde el olor, tiene una relación carbono-nitrógeno. La descomposición de los estiércoles depende de las condiciones de temperatura y humedad en un lugar determinado; es gradual y continuo a través del tiempo desde el momento de su aplicación

Se requiere de utilizar estercoleros de tamaños convenientes según el volumen del material por manejar y las posibilidades económicas que se tengan.

La aplicación del estiércoles se pueden hacer al alvoleo o en banda, si están sueltos y desmenuzados con un contenido de humedad no mayor de 25%. Los productores lo aplican en los cultivos de maíz, en forma mateada o en banda al momento de la siembra permitiendo que su uso sea más eficiente.

### **3.- Componente Social**

La categoría social se refiere principalmente a la generación de empleo para la comunidad, ya que el establecimiento de un hato ganadero genera empleos directos e indirectos, como la ganadería está dirigida a explotación de ganado bovino de doble propósito, se obtendrán productos como leche y carne, entonces se recomienda la elaboración de queso, que es un producto altamente consumido en la región, se recomienda esto por la facilidad de su obtención.

En el establecimiento de un hato ganadero se debe tener presente que se requiere la generación de empleo de manera permanente y no solo temporal, además de que sea tanto para hombres como para mujeres.

Durante la época de lactancia, como durante los primeros meses de gestación y antes del parto, es necesario dedicar dos horas diarias al cuidado del ganado, en total se dedican siete meses del año a cuidar el ganado o las vacas, lo que significa 210 días en los que se trabajara entre dos o tres horas diarias, haciendo un total de 800 jornales anuales, además se debe de considerar el tiempo y los trabajadores para elaboración del queso.

Para desarrollar eficientemente el hato ganadero, se requiere de un conjunto de elementos que se establecen, instalan o utilizan en el mismo como son: cercos, comederos y bebederos además de que es necesario darles mantenimiento, ya que aunque son operables, es importante invertir en este rubro para mejor funcionalidad.

a) Cercos divisorios. Una buena cerca tiene la función de delimitar los linderos de los predios, facilitar el manejo del ganado, evitar el extravío de los animales y lograr un mejor aprovechamiento de la pradera. Además si se requiere la construcción, por lo tanto se deben de mantener en buenas condiciones. Para la construcción de un cerco con un perímetro de 3,625 m se proponen 70 jornales y para el reforzamiento de un cerco con un perímetro de 4,850 m se consideran 40 jornales, la cantidad de empleos generados depende del tamaño del cerco.

b) Corrales. Estos serán utilizados para trabajo de manejo sanitario, reproductivo, de identificación, entre otras actividades, las cuales se realizarán con mayor rapidez y seguridad para los trabajadores evitando con esto menor estrés en los animales. Para un corral de 20x35 m se utilizan 4 jornales para su mantenimiento y construcción.

C) Bebederos. El ganado requiere de agua limpia, fresca y abundante la cual necesita obtenerla con facilidad, para esto se requiera la construcción y a su vez el mantenimiento de los mismo. Para un bebedero de 80 cm de ancho y 16 mts de largo estas dimensiones fueron obtenidas de una conversación con un integrante de la asociación ganadera, y para ello se necesitan 3 personas

D) Comederos. Para proporcionarles el forraje y el concentrado a los animales, los comederos están hechos de materiales para construcción.

E) Bordos Rústicos. Se recomienda la construcción de bordos que resultan de mucha utilidad en épocas de lluvias para el almacenamiento de agua para los animales.

Todo lo anterior son tareas que van dirigidas principalmente a los hombres, la cantidad de jornales depende de las dimensiones de cada una de las obras, por ser trabajos que requieren de más fuerza; en cuanto a las mujeres se genera trabajo como la elaboración de queso.

Se recomiendan dos procesos de elaboración de Queso, de la manera tradicional como se vienen realizando en el municipio de Álamos o de una forma un poco más industrial, aunque es más recomendable la primera ya por ser más autosuficiente.

### 3.1.-Elaboración de Queso Panela

De acuerdo a las características de la raza seleccionada y su nivel de adaptación en la región, la leche a obtener reúne los requisitos de calidad indispensables tanto para el consumo directo como para la elaboración de quesos.

En el Cuadro8 se describe su composición química promedio.

**Cuadro 8. Composición Química de la Leche.**

CONCEPTO	%	CONCEPTO	%
Grasas	03.67	Calcio	00.184
Sólidos No Grasos	09.02	Fósforo	00.234
Lactosa	04.78	Cloruro	00.125
Total De Nitrógeno Por 6.38	03.42	Hierro (PPM)	00.080
Total De Proteína	03.23	Cobre (PPM)	00.057
Caseína	02.63	Vitamina A (UI)	01.000
Albúmina Y Globulina	00.60	Vitamina B1	45.000
Nitrógeno No Proteico Por 6.38	00.19	Riboflavina	59.000
Total De Cenizas	00.73	Vitamina C (Mg)	2.000
Calorías	69.00	Vitamina D (U.I)	0.700

A continuación se describe la manera tradicional de la elaboración de queso:

**Ingredientes:**

Leche bronca 80 lts  
Cuajo 8 ml  
Sal al gusto

**Procedimiento:**

1. Primeramente se cuele la leche.
2. Después de colada la leche se deposita en un recipiente, limpio.
3. Se deja reposar durante 15 minutos.
4. Posteriormente se agrega el cuajo.
5. Se deja escurrir el suero.
6. Cuado la masa está dura, se corta.
7. Finalmente se coloca en moldes.

Elaboración de queso en una pequeña empresa rural:

Para la elaboración del queso panela, la recepción, el análisis de calidad y la pasteurización de la leche son procedimientos rutinarios que deben de observarse cuidadosamente.

La leche debe de producirse con toda limpieza e higiene; debe estar libre de insectos, estiércol y basura en general, ya que además de contaminarla, alteran la calidad de la misma y de los productos a elaborar. La leche debe transportarse en botes de acero inoxidable o de plástico, previa limpieza y desinfección de los mismos.

En el caso de una microempresa que procesa hasta 1000 litros de leche al día proveniente de hasta tres establos, es indispensable la implementación de las pruebas de acidez titulable y de densidad de la leche, las cuales requieren una inversión de equipo y reactivos relativamente baja.

La prueba de la acidez titulable forma parte del examen básico de la calidad de la leche bronca. La acidez titulable mide la cantidad de álcali necesario para llevar el pH de la leche hasta 8.4 (empleando fenolftaleina) el resultado es expresado por una cantidad equivalente de ácido láctico, la cantidad de ácido láctico es aceptado un rango de 14 a 20 °D (Dormic), que es la medida mas utilizada para expresar la cantidad de ácido láctico contenido en la leche.

La acidez es un indicador de la calidad de la leche, proporciona directamente la riqueza de la leche en sólidos no grasos, especialmente en proteínas y puede servir como indicador de actividad bacteriana en la leche durante su transformación y en los productos lácteos.

Se depositan nueve mililitros de leche en un vaso de precipitado, se agregan 2 o 3 gotas de fenolftaleína y se procede a titular con la solución de NaOH 0.1N, hasta obtener el punto de virar a una coloración muy tenue que debe perdurar al menos 30 segundos.

Los mililitros gastados de NaOH 0.1N multiplicados por 10, se expresan directamente en grados Domic, y estos a su vez, en gramos de ácido láctico. Una acidez mayor de 20 °D, puede ser sospecha de que existe actividad de la flora bacteriana natural.

#### Prueba de densidad

Se agita la leche y se deposita en una probeta resbalando por las paredes, evitando así la formulación de espuma. Se hunde el lactodensímetro y se le da un pequeño giro. Cuando queda en reposo, se procede a leer la escala al nivel de la parte alta del menisco. La corrección de la temperatura ( $T^{\circ}$ ) en esta prueba es importante ya que la temperatura normal para esta determinación es de 15 °C. Temperaturas distintas requieren la correspondiente corrección de valores.

La corrección por temperatura se realiza de la siguiente manera: si la temperatura de la leche es mayor de 15 °C se aplica la fórmula:

Lectura de la densidad + 0.002 (T-15),

Cuando es menor a 15 °C es:

Lectura de la densidad-0.002 (15-T).

#### Pasteurización de la leche

El método más utilizado es el calentamiento de la leche a 60°, durante 20 minutos. Para una empresa no tenga el mucho capital se recomienda hacerlo mediante un proceso de baño María; se necesita una parrilla, un bote tamalero de acero inoxidable con capacidad para más de 100 litros y una tina de lamina o aluminio, la lamina se coloca sobre la parrilla y se llena una cuarta parte con agua; en el fondo se depositan unos tres ladrillos y sobre estos, el bote tamalero, así se logra que el calor se transmita primero al agua y después a la leche.

#### Enfriamiento de la leche

Después de la pasteurización, la leche se debe enfriar hasta 32 °C para la aplicación del cuajo, se debe estar moviendo constantemente para evitar los malos olores.

#### Aplicación de cuajo

Se aplica una vez que la temperatura de la leche se fija en 30-32 °C. Se aplican 10ml de cuajo fuerza 1:10,000 por cada 100 litros de leche; se agita brevemente y se deja reposar.

El tiempo de cuajado va desde 15 a 35 minutos, se debe de checar el momento óptimo de cuajado y esto se realiza introduciendo un cuchillo, si sale totalmente limpio esta listo para cortarse.

Después de la cortada, se deja reposar de 5 a 10 minutos. Se agita 5 minutos muy suavemente y se inicia el calentamiento hasta 38 °C, lentamente: lo ideal es a 1 °C cada 5 minutos para darle textura, después se deja reposar 5 minutos

El rendimiento de que so panela es aproximadamente de 15 Kg por cada 100 litros de leche tratada.

**Desuerado y salado**

El suero es retirado casi en su totalidad, en seguida se agrega la sal, cuidando que quede bien distribuida, la cantidad depende del gusto, una recomendación es de 10 g por cada litro de leche procesada.

**Moldeado**

Pueden ser canastas o moldes de plástico, generalmente de ½ y 1 Kg. bien llenos los canastos se dejan escurrir de 15 a 20 minutos a temperatura ambiente, se voltean los quesos y se dejan reposar por un periodo de 2-3 horas antes de envasarse en bolsas de plástico y refrigerarse

#### **4.- Componente Económico**

La categoría económica es importante por ser Álamos un municipio con una alta marginación, no solo por la escasez de oportunidades y de empleo sino también al igual que Sonora es un municipio que tiene a la actividad ganadera como base de su economía. Para llevar a cabo un establecimiento del hato ganadero en este rubro, es importante desarrollar dos temas esenciales, primeramente se tiene que realizar un estudio de mercado y en segundo lugar una evaluación financiera.

##### **4.1.-Estudio del Mercado.**

Aquí se debe definir el tipo de productos o servicios existentes. Para el caso de la leche no existe ningún producto natural o elaborado por el hombre que se pueda suplir en la dieta, aunque existen otros productos de origen natural que son importantes nutritivamente como el huevo, derivados de la soya y la carne de pescado, de cualquier forma, no existe ningún riesgo de que la leche pueda ser sustituida, ya que la demanda para la elaboración de queso panela es un hecho.

Por lo que respecta a la carne se encuentran indirectamente productos como carne de cerdo, de pollo y pavo, sin embargo la carne de res es de las de mayor demanda y preferencia en el consumo humano. Por lo que no presenta riesgo alguno para el mercado de este producto.

##### **4.1.1.-Análisis de la Demanda.**

También, se debe de analizar el comportamiento del consumidor meta, el queso panela tiene una gran demanda durante el año por lo que no existe problema para su comercialización.

Por lo que respecta a la demanda de la carne, existe todo el año, también la demanda de becerros destetados es bastante amplia durante todo el año por lo que se tiene la ventaja de vender en la unidad en donde se desarrollará el establecimiento del hato.

#### **4.1.2.-Precio de la Competencia**

Se debe considerar los precios de la competencia, para el caso de Álamos estos se basan mucho en lo que sucede en el mercado de Estados Unidos.

#### **4.1.3.-Canales de Comercialización.**

Dentro del apartado de canales de comercialización se tiene que, dentro del municipio se presentan dos de los eslabones que integran la larga cadena agroalimentaria, y son los pequeños productores y los corredores independientes.

#### **4.1.4.-Programa de comercialización.**

Este se basa en la fecha en que se establezca el hato ganadero y hay una estimación de que los períodos de parto serán cada 15 meses, una vez transcurridos seis meses después del parto, se espera vender los becerros.

Se recomienda que en cuanto a venta de ganado se realice de la siguiente manera:

Venta de carne; para esto se tienen diferentes opciones, las cuales se mencionan a continuación:

a) Novillos de engorda. Son todos los becerros que se destinan con una alimentación balanceada a libre acceso después del destete y que se alimentan durante 7 meses, saliendo con un peso promedio de 450 kilogramos en canal.

b) Becerros destetados. Son aquellos animales de peso promedio de entre los 180 y 200 kilogramos en bulto (108 y 120 en canal) en un tiempo no mayor de cinco meses en un hato el 50 % puede ser hembra y el 50 % macho, aunque pueda haber variaciones en el porcentaje.

De esta manera los becerros pueden ser seleccionados para la engorda o pueden ser vendidos de un peso promedio de 108 a 120 kilogramos en canal y de una edad aproximada de 5 a 6 meses.

Por lo que respecta a las hembras estas son seleccionados para el reemplazo del vientre del hato y no podrá ser hasta que lleguen a un peso de 200 kilogramos en bulto que se incorpore a este como terneras.

c) Vacas de desecho. Son todas aquellas que ya cumplieron su función reproductora y productiva de cuatro a cinco partos, además de aquellas que presentan problemas reproductivos, traumáticos y problemas de mastitis crónica que son irreversibles, además de ocasionar grandes pérdidas en la explotación.

Cuando una vaca del hato presenta una o más de estas características se apartan para ser tratadas médicamente y posteriormente para engordarlas y ser vendida como de desecho.

d) Sementales de desecho. Al igual que las vacas se han fijado criterios para el desecho de sementales, ya sea por que no desempeña adecuadamente su función reproductora o bien por cambiar el programa genético. Generalmente un semental se reemplaza a los tres años de servicio, preparándolos para su venta, con un peso promedio de 550 a 850 kilogramos de peso vivo.

La comercialización del queso panela es para autoconsumo directamente con consumidores en la misma comunidad.

Es importante definir una estrategia comercial y para esto se definen los productos, además de que es importante conocer las características del producto que se obtiene.

Los productos finales del proyecto son queso panela y carne. La leche para la obtención del queso panela, se obtiene mediante la ordeña de las vacas en producción. La carne mediante las ventas de novillos, vacas y sementales de desecho. Se obtienen también becerros destetados para la venta.

#### **4.2.-Evaluación Financiera**

Otra subcategoría es la evaluación financiera y como primer punto se encuentra el apartado de estructura de aportaciones de capital, aquí se debe de plasmar, las principales fuentes de ingresos para el establecimiento del hato ganadero, y cantidad de aportación.

En cuanto al destino de las aportaciones está ligado a la estructura de aportaciones del capital, ya que aquí se debe de mencionar hacia donde se destinará cada uno de los recursos otorgados, considerando la parte de infraestructura.

Se recomienda la elaboración de un calendario de inversiones, donde se mencione cada una de las actividades a realizar y la fecha, esto principalmente para los dos primeros años del establecimiento.

En la cuestión de costos de operación se recomienda principalmente tener en cuenta los siguientes puntos:

- ⊕ Alimentación.
- ⊕ Seguro ganadero.
- ⊕ Medicinas, vacunas, desparasitantes.
- ⊕ Pago de impuestos y desechos.
- ⊕ Mano de obra.



Para decidir el establecimiento del hato ganadero se debe de analizar la cuestión de ingresos y egresos, ya que de aquí se determina cuan viable es el aprovechamiento.

Finalmente se menciona la rentabilidad, aquí se hace alusión a la relación beneficio-costos, es recomendable siempre mantener la mayor que uno, ya que así se asegura que no existan pérdidas dentro de la explotación.

Precios. Los precios establecidos en el mercado local se presentan en el Cuadro9.

**Cuadro9. Precio de los diferentes productos Establecidos en el Mercado.**

Concepto	Unidad	Precio (\$)
Queso Panela	kg	40.00
Novillos	Kg en pie.	30.00
Becerras	Kg en pie.	21.00
Vaquillas	Kg en pie.	30.00
Vacas de desecho	Kg en pie.	13.00
sementales de desecho	Kg en pie.	12.00

### **Conclusión**

El buen funcionamiento de un hato ganadero, depende en gran parte de la organización técnica que se adopte, ya que se establece la figura de organización con la cual se trabajara.

Se debe de adoptar un sistema productivo ya que de este surgirán las actividades a desarrollar.

La contratación de un médico veterinario zootecnista para el manejo ganado es muy importante ya que es el encargado de gran parte del manejo reproductivo, salud, alimentación, siendo estos factores relevantes para el buen desarrollo del animal.

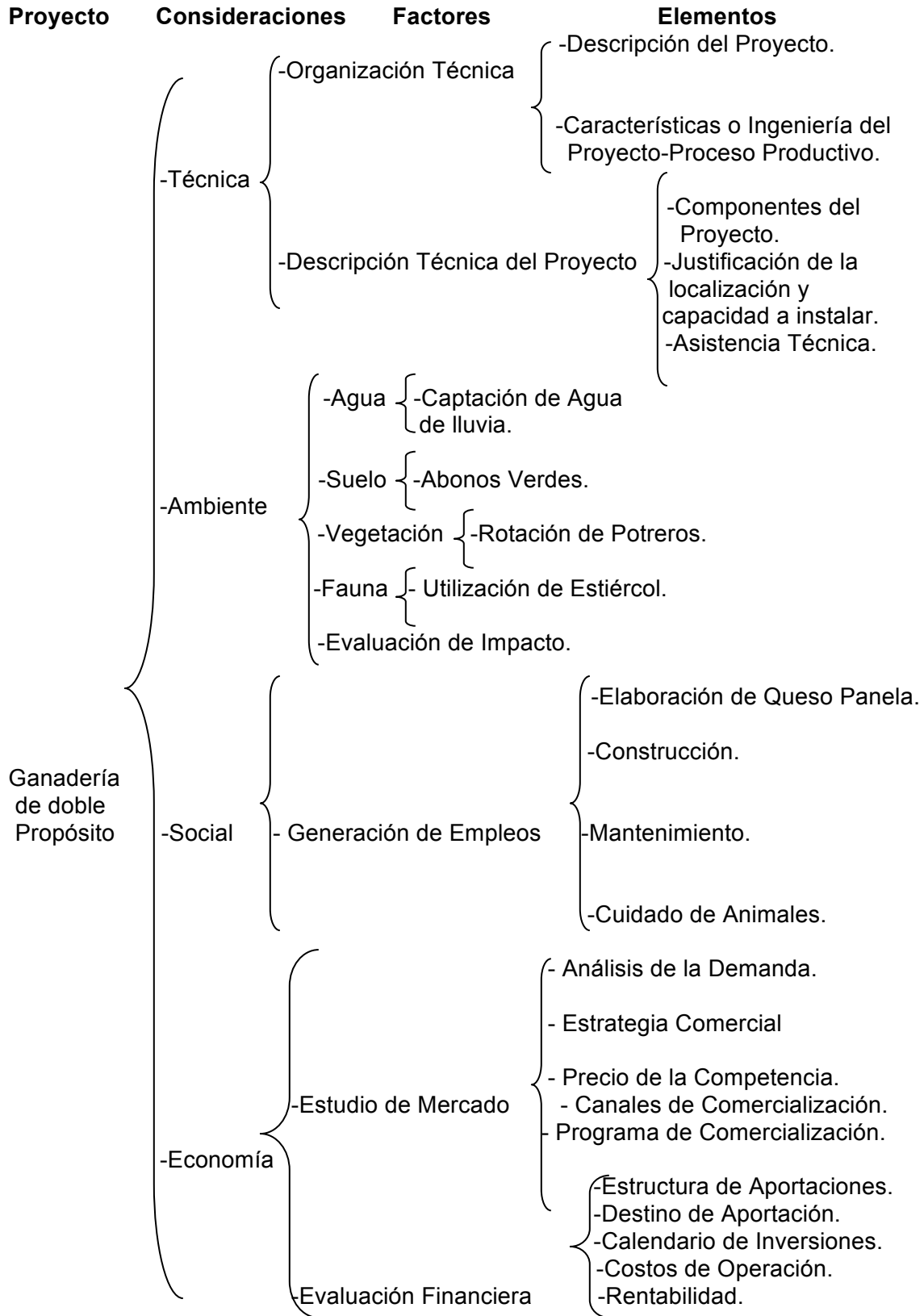
Es muy importante realizar un balance entre la cantidad de superficie del hato y el número de animales que se introducirán, evitando la sobrecarga, a su vez es importante implementar prácticas de conservación que vayan dirigidas a cada uno de los recursos naturales con los cuales interacciona la actividad ganadera.

La generación de empleo depende de la cantidad de componentes que presente el hato ganadero, además de la superficie destinada para el mismo.

Observamos que el precio de venta de ganado disminuye conforme el animal se va haciendo viejo.

Lograr el establecimiento de proyectos sustentables, con el poco recurso con el que se cuenta, esto es producir más con menos.

Diagrama general de Requerimientos mínimos para el establecimiento de proyectos ganaderos de doble propósito, en el Municipio de Álamos, Sonora.



## **2. Requerimientos mínimos para el desarrollo de proyectos de turismo alternativo en el municipio de Álamos, Sonora, México.**

Álamos es una excelente opción para quien está en busca de algo diferente respecto al turismo, desde el descanso, recreación, cultura y diversión para todas las edades y sin importar nacionalidad, estatus social o la actividad que se desee poner en práctica; por el momento no se cuenta con la infraestructura suficiente para recibir a muchos turistas ya que los hoteles y algunas de las casas restauradas para el desarrollo de turismo rural se concentran sobre todo en la cabecera municipal es decir la Ciudad de Álamos. Esto conlleva a que en el resto del municipio no se pueda tener un desarrollo correcto del turismo alternativo porque no hay capacidad para recibir a los demás paseantes, pero al no haber turistas no hay ingresos para poder mejorar las condiciones del lugar esto crea un círculo vicioso difícil de romper; por esta razón aquí se mencionan los puntos mínimos que se deben atender en un proyecto para turismo alternativo.

El Municipio de Álamos tiene gran potencial para proyectos de turismo alternativo, en el cual, si se toma en cuenta la importancia histórica y cultural del mismo, su riqueza es aun mayor al saber la importancia que tiene al ser la cabecera Municipal de las primeras ciudades del Estado cuenta con una bella arquitectura de colonial no solo con Áreas Naturales únicas y bellas

### **1. Organización comunitaria**

Para iniciar un proyecto de turismo rural uno de los elementos fundamentales es la organización, la cual se puede definir como la decisión de trabajar de manera conjunta y ordenada de los miembros de una población para lograr algo que les beneficia a todos, en este caso el desarrollar un proyecto turístico en la comunidad. Las etapas de cualquier organización para que se pueda considerar como tal son: Formación, consolidación, y crecimiento.

Una serie de preguntas que permiten iniciar un proceso de organización serían las siguientes:

- ¿Qué es lo que queremos lograr?
- ¿Para qué queremos un proyecto ecoturístico?
- ¿Qué pasos debemos considerar para desarrollarlo?
- ¿Cuáles son los principales obstáculos para desarrollarlo?
- ¿Cómo puedo resolver los obstáculos?
- ¿Quién o quiénes serán los encargados de hacerlo y en qué tiempo?
- ¿Qué recursos necesitamos?
- ¿Con cuáles recursos contamos?
- ¿Qué nos hace falta?
- ¿Cómo lo vamos a obtener?
- ¿Qué tipo de asesoría requeriremos?

Se debe incluir además la planeación participativa y el autodiagnóstico de los miembros de la comunidad, ya que aquí se expresan ideas y puntos de vista de los participantes. Esta es parte fundamental dentro del proyecto puesto que con ellos se asegura relativamente el éxito del proyecto en un futuro, además si se llevan a cabo es más fácil que la comunidad se involucre y participe en todos los puntos y actividades tanto del proyecto como de la organización y la puesta en marcha del mismo. Obviamente las personas de la comunidad son las que tienen un mayor conocimiento del área y son las que brindan la información más acertada. No solamente son importantes por esto sino más bien hay que entender que dentro del Turismo Alternativo son parte fundamental para cualquier proyecto. En caso de tener problemas teniendo una organización correcta de la comunidad es más fácil solucionarlos.

Los métodos más comunes y con más éxito son los talleres y las reuniones de trabajo, son importantes para el proyecto ya que en estos es donde se prepara casi en su totalidad a la mayor parte de la comunidad que participará en el proyecto, los talleres son de un sin fin de temas que van desde desarrollo personal, pasando por liderazgo y primeros auxilios, hasta economía para poder llevar un buen control en cuanto a finanzas se refiere; y las reuniones nos llevan al final al autodiagnóstico comunitario.

El conjunto de actividades de turismo alternativo y sus dos principales componentes: turismo de aventura y ecoturismo ya están reconocidos por la SECTUR.

El turismo alternativo se refiere a una nueva forma de sacar beneficios directos de la naturaleza, estos pueden ser económicos, de conocimiento, deportivos, de esparcimiento, viaje, cultura, relajamiento y sobretodo: diversión dentro del propio concepto de turismo. Para que pueda llamarse turismo alternativo se debe cumplir con algunas características como la de ser sustentable; es necesario que algunas ecotecnias se lleven al o dentro del proyecto, además el uso de energías alternativas; gran parte de éstas se toman en cuenta para la construcción de instalaciones, las que estarán en servicio para la atención de los turistas.

Este ecoturismo alternativo se compone de tres tipos, los cuales son: Turismo Rural, Turismo de Aventura y Ecoturismo. A continuación se da una explicación en lo que consiste cada uno de estos:

### **Turismo Rural**

Este turismo ofrece el contacto directo con las personas y el acercamiento no solo con la naturaleza sino también a la cultura y tradiciones de las personas que ahí habitan; además de que se practica y convive con las personas con las que está en esos momentos y hace todo lo que regularmente hacen las personas de la comunidad.

De las actividades que se realizan destacan: Etnoturismo, Agroturismo, Talleres Gastronómicos, Vivencias Místicas, Aprendizaje de Dialectos, Ecoarqueología, Preparación y uso de Medicina Tradicional, Talleres Artesanales, Fotografía Rural, etc.

**Ecoturismo:**

En general las actividades de ecoturismo tienen como objetivo sensibilizar a los participantes sobre la importancia de los diferentes elementos de la naturaleza. El ecoturismo es una actividad en la que la observación y percepción juegan un papel muy importante, por lo que el equipo utilizado en sus diferentes modalidades es prácticamente el mismo.

Las principales actividades del ecoturismo cubren una amplia gama: desde talleres de educación ambiental, la participación en programas de rescate de flora y/o fauna o en proyectos de investigación biológica, observación de fauna, observación de flora, observación de fósiles, hasta la simple observación de la naturaleza (Ecosistemas), observación de Fenómenos y Atractivos Especiales de la Naturaleza, Observación geológica, Observación sideral, Safari fotográfico y Senderismo interpretativo.

**Turismo de aventura:**

Sin lugar a dudas este es el tipo de turismo ideal para los deportistas sin importar su edad, sexo o preferencia deportiva, ya que aquí se abarcan casi todos los tipos de deportes que se pueden llevar a cabo al aire libre y sobre todo los llamados “deportes extremos” sin tomar tanto en cuenta la gente ni la belleza natural del lugar como tal, sino mas bien que se preste a la práctica del deporte que se piensa realizar ahí.

Las actividades del turismo de aventura se clasifican de la siguiente manera: Terrestres: Caminata, espeleísmo, escalada en roca, cañonismo, ciclismo de montaña, alpinismo, rappel cabalgata; Acuáticas: Buceo scuba, snorkel o buceo libre, espeleobuceo, descenso en ríos o rafting, kayakismo, pesca recreativa; Aéreas: Paracaidismo, vuelo en parapente, vuelo en Ala Delta, vuelo en Globo Aerostático, vuelo en Ultraligero.

Álamos cuenta con un gran potencial para realizar Turismo Alternativo, ya sea que se elija alguno o combinarlos para crear y desarrollar un proyecto en el municipio que cumpla con todos los requisitos que son marcados por la Secretaría de Turismo.

Otro punto importante son los tipos de organización en las cuales se pueden constituir, de hecho se tiene que establecer previo a la entrega del proyecto, ya que éste se entrega con el nombre y la figura jurídica previamente establecida, es recomendable solicitar apoyo de alguna instancia o expertos para elegir la que más le convenga a la comunidad. Existen diferentes formas de constitución legal, las que por su relevancia se describen en el siguiente cuadro:

**Cuadro1.-Figuras Jurídicas de Organización**

<b>Figura Jurídica</b>	<b>Objeto de la sociedad</b>	<b>Especificaciones</b>
Ejido o Comunidad.	El aprovechamiento de recursos para mejorar su nivel económico.	Se requiere un mínimo de 20 socios, es una figura exenta de impuestos y cuotas; tienen acceso a créditos; deben darse de alta en el Registro Agrario Nacional, no necesita un mínimo de capital social. Debe contener los siguientes órganos: Asamblea General, Consejo de Administración y Consejo de Vigilancia. Tiene su fundamento legal en los Art. 108 y 109 de la Ley Agraria.
Unión de Ejidos o Comunidades.	Coordinar actividades productivas, comercialización o cualquier otra actividad no prohibida por la ley.	Se debe protocolizar ante un Fedatario Público e inscribirla en el Registro Agrario Nacional, la Secretaría de Relaciones Exteriores y la Secretaría de la Reforma Agraria. Debe contener los siguientes órganos: Asamblea general, Consejo de Administración y Consejo de Vigilancia, está totalmente exenta de impuestos. Tiene su fundamento legal en los art. 108 y 109 de la Ley Agraria.
Unión de Sociedades de Producción Rural.	La unión de dos o más sociedades producción rural para coordinar actividades productivas, comercialización o cualquier otra actividad no prohibida por la ley.	Se debe protocolizar ante un Fedatario Público e inscribirla en el Registro Agrario Nacional y en el Registro Público de Comercio. Debe contener los siguientes órganos: Asamblea General, Consejo de Administración y Consejo de Vigilancia. Está parcialmente exenta del ISR. Tiene su fundamento legal en los Art. 108, 109, y 113 de la Ley Agraria.
Sociedad Solidaridad Social.	Creación de fuentes de empleo, aprovechamiento Racional de los recursos naturales, industrialización y comercialización de bienes y servicios.	Se constituye con patrimonio de carácter colectivo, personas físicas de nacionalidad mexicana, especialmente ejidatarios, comuneros, campesinos sin tierra, personas con derecho al trabajo, con un mínimo de 15 socios. Los órganos que debe contener son: Asamblea General, Asamblea de Representantes, Comité Ejecutivo, Comité Financiero y de Vigilancia, y la Comisión de Educación. Sociedad totalmente exenta de ISR y tiene con acceso a créditos. Tiene su fundamento en la Ley de Sociedades de Solidaridad Social. No pueden contratar asalariados.
Sociedad Cooperativa de Servicio.	Producción, distribución y consumo de servicios para el mejoramiento social con acciones productivas.	Debe tener registro en la Secretaría de Relaciones Exteriores, en la Secretaría de la Reforma Agraria y en el Registro Agrario Nacional. Se integra por trabajadores que aportan a la sociedad su trabajo personal, no persigue fines de lucro, se constituye con un mínimo de 5 socios, debe constituirse ante Notario, Juez de Distrito o de primera instancia, Presidente Municipal, o Delegado. Debe inscribirse en el Registro Público de Comercio y la Secretaría de Relaciones Exteriores.
Asociación Civil.	Actividad que no tenga carácter preponderantemente económico.	Puede constituirse con 2 o más socios sin necesidad de contar con un capital social inicial. Está exenta del ISR cuando no es lucrativa, su constitución debe constar por escrito ante Notario Público y el Registro Público de Comercio. Tiene su fundamento en el Código Civil.
Sociedad Civil.	Actividad de carácter Preponderantemente económico pero que no constituya un especulación comercial.	Los socios son personas físicas que se obligan mutuamente a combinar esfuerzos para un fin común. Deben registrarse ante Notario Público e inscribirse en el Registro Público de Comercio, la Secretaría de Relaciones Exteriores y el R. A. N. en caso de poseer terrenos rústicos.

## **2. Estudio de mercado y marketing**

Este es uno de los más importantes y complejos análisis que se deben realizar, es indispensable hacerlo, ya que constituye una base sólida para realizar un estudio completo y proporcionar datos básicos para las demás partes del proyecto. Al hacerlo da ciertas ventajas como; evitar gastos innecesarios, las decisiones que se toman se basan en un mercado real, permite tomar cursos alternativos de acción, saber si el proyecto satisfará una necesidad real y conocer entre otras cosas la ubicación de los consumidores además de la competencia. Las conclusiones del estudio de mercado sirven de antecedentes necesarios para los análisis técnicos, financieros y económicos del proyecto.

Para realizar un estudio de mercado no hay un procedimiento mínimo a seguir, ya que este depende del tipo de producto que se pretende poner al mercado, no obstante si hay algunos puntos generales que todos los estudios tienen que tomar en cuenta, en este caso va dirigido a turistas tanto regionales, como a nacionales y extranjeros, cada proyecto por lo tanto tiene un estudio de mercado singular. El estudio se hace con la intención de poder definir la situación actual con y sin el proyecto, además de un estudio proyectado en que se debe conocer el que se debe concluir cual es el mercado particular que se puede tener; por lo tanto, es un estudio acerca del consumidor (turista), es decir sus hábitos y motivaciones para salir.

La estrategia comercial sirve además para definir el precio; es decir, la cuota y de esta manera establecer los márgenes de ganancia. La validez del resultado del estudio depende casi en su totalidad de la información proporcionada por las fuentes en donde se obtengan los datos. Para realizarlo se sugiere además elegir un muestreo aleatorio simple, es necesario complementarlo con encuestas y evaluarlas.

Los elementos que se deben considerar en un estudio de mercado son:

- El análisis de la demanda. Esta depende del precio del bien o servicio, el precio de los bienes sustitutos, ingreso de los consumidores, gastos y preferencias.
- La oferta en cambio, es el conjunto de bienes y servicios que se ofrecen en el mercado, en éste influyen: el precio del bien en cuestión, la oferta de insumos, las condiciones meteorológicas e incluso en algunos casos la tecnología.

El desarrollo sistemático de nuevos productos o lugares de recreación es una de las funciones del marketing, es importante ver el producto como un satisfactor de necesidades no solo como una opción más al mercado. Dentro del marketing es importante tomar en cuenta además de las preferencias y satisfacción del mercado o cliente la intensidad de estas, de tal manera que se podrá realizar una política eficiente y efectiva del proyecto.

Se tiene que hacer un estudio de los posicionamientos por segmento que ayudará posteriormente al análisis de factibilidad de innovaciones, de acuerdo con los recursos y riesgo que esto tiene. Se sugiere también hacer promoción en los medios que tenga más acceso la mayor cantidad de población posible, como podrían ser: volantes, folletos, revistas, periódicos, Internet, agencias de viajes, radio, ferias, televisión, mantas y carteles entre otros.

### **3. Estudio geo-socioeconómico y diagnóstico turístico.**

Este estudio se encarga de ubicar el proyecto y ver cuales son las características generales del sitio tanto sociales, ambientales y económicas, además de conocer el entorno donde operará.

Este se integra de varias partes hasta formar uno solo, es decir se realizan los estudios por separado. El estudio consta de seis partes esenciales las cuales se detallan más adelante, es posible que en algunos casos varíe dependiendo de la ubicación del mismo. Algunos de los factores que siempre se deben tomar en cuenta son: institucionales, servicios, mano de obra, materia prima, ubicación estratégica, costo de adquisición de infraestructura, seguridad, disponibilidad de espacio. El diagnóstico turístico es un proceso determinante para conocer el potencial turístico de los recursos e iniciar la planeación de los proyectos.

El estudio debe contar con los siguientes puntos básicos:

- Ubicación Geográfica: Para poder presentar el proyecto, se tendrá que hacer una referencia sobre el lugar donde está ubicada la comunidad, esto se hace mediante un mapa en donde se señale el estado, municipio y la localidad a la que se pertenece, para después señalar específicamente el espacio que abarca el proyecto o bien la zona donde se encuentra, es conveniente incluir las coordenadas geográficas.

- Entorno físico: En este apartado y con el apoyo de un mapa deberán describirse las siguientes características físicas de la zona en donde va a tener impacto el proyecto, como es el apoyo de un mapa. Geografía, Geología, Edafología (sobre tipos de suelo), Hidrología (principales ríos o cuerpos de agua), Climatología (temperaturas máximas y mínimas en un año, precipitación pluvial, sequía, velocidades de vientos, magnitud y periodicidad de eventos extremos), Uso de suelo, Diversidad Biológica (los tipos de vegetación que existen y fauna característica). También es conveniente realizar un inventario donde venga una compilación de datos sobre las especies de mamíferos, reptiles, anfibios y aves que habitan esa zona. Se debe verificar que esta parte sea hecha en campo, ya que no es suficiente con una investigación documental.

- Entorno social y cultural: En este punto se tendrá que detallar la composición de la sociedad, en términos de sus habitantes (historia, población e índices de bienestar).



- Entorno Económico: Este se refiere a las actividades de los miembros de la comunidad, y las condiciones y disponibilidad de la población para trabajar, a que se dedica la mayoría de ellos, y si es posible hacer una encuesta o investigación acerca de sus ingresos.

- Es necesario hacer el Inventario de Recursos Naturales y Culturales con los que cuenta el lugar ya que de este se desprende gran parte de la información requerida para algunos de los puntos anteriores. Además éste nos permite identificar su potencial mediante estudios previos.

- Una vez que se concreta la idea del proyecto, es necesario realizar su respectiva evaluación de impacto ambiental (EIA), como se mencionó anteriormente es uno de los requisitos dentro de esta parte del estudio. El estudio de impacto ambiental es una herramienta fundamental que permite conocer el estado de conservación de un sitio y su posible impacto, positivo ó negativo, al desarrollar un proyecto.

- Con los resultados del inventario es necesario hacer un análisis y jerarquización de los mismos, esto usando la información de los puntos antes descritos pero nunca se debe perder de vista que siguen siendo un todo además que permite determinar la potencialidad del sitio previamente estudiado.

- Posterior y de acuerdo a la vocación de los recursos, se tienen que definir las actividades que se podrán llevar a cabo dentro de la región o comunidad, y éstas se determinan según el valor de los recursos que previamente se inventariaron. Es importante siempre resaltar las características propias del lugar.

- También se tiene que hacer un Ordenamiento del Espacio Comunitario, que en esencia éste ubica cómo esta dividida la comunidad y en qué parte se desarrollara el proyecto, así como conocer si incidirá directamente sobre la comunidad o no. Este ordenamiento además permite ubicar las mejores áreas para actividades determinadas con la ayuda de diferentes herramientas, incluso evita la explotación irracional de los recursos con los que se cuenta.

- A través de la Matriz FODA: identificación de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, es posible hacer un análisis situacional, que permita verificar la viabilidad del proyecto. En este apartado es indispensable haber llevado a cabo todos los puntos anteriores, el cual origina de los resultados antes obtenidos desde el autodiagnóstico, el estudio geo-socioeconómico y el diagnóstico turístico, además de cuestiones políticas, económicas, sociales y turísticas internas y externas, en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional.

#### **4. Diseño del proyecto ecoturístico.**

Una vez cubiertos todos los puntos anteriores ya se cuenta con los antecedentes necesarios para poder elaborar el proyecto y los resultados de los mismos van a definir cual es la mejor opción para implantarla dentro del lugar o comunidad; así, además se podrá decidir si la vocación es acorde con la ubicación del mismo. Es indispensable ver que servicios podrán ofrecerse al turista pero basándose en información real existente.

Parte importante al momento de elaborar el proyecto es haber cubierto el requisito de tener lista la E.I.A, ya que ésta permite hacer algunas proyecciones y tomar las mejores decisiones a fin de causar un impacto mínimo. Por otro lado, igual de importante es calcular la capacidad de carga del lugar y evitar con esto causar impactos y degradación del mismo a futuro, ya que si se rebasa ésta puede dañar en gran medida al ecosistema.

Para el presente es necesario ya tener a la gente organizada y si es posible contar ya una figura jurídica, con la cual estén representados. Es muy importante ya tener una idea clara de lo que se pretende hacer y haber estimado el presupuesto que se requiere para poner en marcha el proyecto y de esta manera comenzar a gestionar los apoyos necesarios.

El proyecto debe llevar cuando menos los siguientes puntos:

- Antecedentes del proyecto (Anteproyecto).
- Lineamientos básicos.
- Metas y objetivos.
- Estudio de mercado.
- Localización y tamaño.
- Descripción del producto o servicio (Ingeniería del proyecto).
- Determinación del cliente.
- Posibilidades de complementar.
- Estrategia de mercadeo.
- Manejo del personal.
- Seguros.
- Activos fijos.
- Costos de inicio.
- Pronóstico de ingresos.
- Financiamiento.
- Flujo de efectivo.
- Evaluación del proyecto (Evaluación financiera y económica-social).

Se recomienda que para cualquier proyecto de inversión es necesario hacer algunos estudios previos, es decir:

- Estudio general de gran inversión (ayuda a perfeccionar el proyecto).
- Proyecto preliminar (estudio previo de factibilidad).
- Proyecto definitivo (estudio de factibilidad).
- Proyecto final (definitivo).

## 5. Estudio financiero.

En este punto como algunos anteriores es ampliamente recomendable acercarse a especialistas en el tema, para no cometer errores y que el proyecto salga lo mejor posible; sin dejar de mencionar que al llegar a este punto la comunidad ya debe de estar totalmente organizada.

Este corresponde a la etapa final de cualquier proyecto de inversión sin importar de que se trate, ya que cualquier proyecto debe estar sustentado en estudio profundo, y de esta manera verificar si el proyecto es rentable o no y si es que puede realizarse con los recursos financieros disponibles. De este modo se llega a una síntesis que permitirá tomar una decisión final sobre la realización del proyecto, si es que va a haber ganancias y a partir de cuando se recuperará la inversión.

Los pasos a seguir para este punto son los siguientes:

\* Recursos financieros para la inversión.

- Demostrar que los realizadores del proyecto cuentan con los recursos financieros suficientes para hacer las inversiones y los gastos corrientes que implica la solución dada a los problemas de proceso, tamaño, localización y de decisiones complementarias sobre obras físicas, organización y calendario del proyecto.

\* Análisis y proyecciones financieras.

- Análisis de la demanda, este comprende al consumidor respecto a gustos y preferencias, ingreso disponible, crecimiento de la población, etc.

- Análisis de la oferta, éste se refiere a la competencia y esta dirigida a la porción del mercado que controlan y la imagen que tengan.

\* Financiamiento.

- Fuentes de financiamiento, se refiere a políticas crediticias en diferentes instituciones tasas de interés, tiempo, flexibilidad de pagos, etc.

- Aspectos legales: ecológicos, uso del suelo, permisos de construcción, permisos sanitarios.

- Políticas de desarrollo: Municipales, Estatales y Federales.

- Localización: medios y vías de comunicación.

- La sociedad mercantil idónea.

\* Evaluación financiera.

- La situación económica, política y social de la región.

- Estados financieros pro-forma: la proyección depende del tipo de proyecto.

- Evaluación financiera puntos de equilibrio de ingresos y gastos, análisis del movimiento de caja.

\* Instrucciones para la presentación del estudio financiero.

- Recursos financieros para la inversión.

- Análisis y proyecciones financieras.

- Programa de financiamiento.

- Evaluación financiera.

## **DIFERENTES INSTITUCIONES DE APOYO**

Algunas de las siguientes instituciones de gobierno a nivel federal, apoyan proyectos de turismo alternativo con diferentes programas y rubros, ya sea para la construcción de instalaciones, compra de equipamiento, capacitación, asesoría técnica, promoción, entre otros:

- La Secretaría de Turismo (SECTUR).
- La Secretaría del Medio Ambiente (SEMARNAT).
- La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).
- La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
- La Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI).
- El Fondo Nacional de Apoyo a Empresas Sociales (FONAES).
- La Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL).
- Fondos Instituidos en Relación a la Agricultura (FIRA-BANCO DE MÉXICO).
- La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).
- La Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).
- Instituto Nacional de Desarrollo Social.

Entre las instituciones privadas que proporcionan financiamiento están:

- El Banco Nacional de México (Banamex)
- Nacional Financiera (Nafin).
- La compañía automotriz Ford.
- Universidades privadas.

De las ONG's más conocidas se pueden mencionar:

- El Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN).
- La World Wild Life Fundation (WWF).
- Conservación Internacional (CI).
- The John D. And Catherine T. MacArthur Foundation.
- Banco Interamericano de Desarrollo.
- Banco Mundial.
- Fondo Mundial para la naturaleza.

Además se puede acudir a fuentes de financiamiento de los gobiernos estatales o municipales.

## **NORMAS TURÍSTICAS OFICIALES MEXICANAS Y TRÁMITES**

Las normas oficiales mexicanas son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. De acuerdo con el artículo 40 fracción X de esta Ley, es finalidad de las normas oficiales mexicanas establecer las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales.

NOM-004-CNA-1995, requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general.

NOM-003-CNA-1996, requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.

NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997, que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y combate de los incendios forestales.

NOM-059-SEMARNAT-2001, protección ambiental –especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio– lista de especies en riesgo.

NORMA Oficial Mexicana NOM-01-TUR-2002, Formatos foliados y de porte pagado para la presentación de sugerencias y quejas de servicios turísticos relativos a establecimientos de hospedaje, agencias de viajes, de alimentos y bebidas y empresas de sistemas de intercambio de servicios turísticos, que cancela las normas oficiales mexicanas NOM-01-TUR-1999, NOM-02-TUR-1999, NOM-03-TUR-1999 y NOM-04-TUR-1999.

NOM05TU: Norma de seguridad mínima para operadores de buceo

NORMA Oficial Mexicana NOM-06-TUR-2000, Requisitos mínimos de seguridad e higiene que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de campamentos y paradores de casas rodantes (cancela la Norma Oficial Mexicana NOM-06-TUR-1995).

NORMA Oficial Mexicana NOM-07-TUR-2002, De los elementos normativos del seguro de responsabilidad civil que deben contratar los prestadores de servicios turísticos de hospedaje para la protección y seguridad de los turistas o usuarios.

NORMA Oficial Mexicana NOM-09-TUR-2002. que establece los elementos a que debe sujetarse los guías especializados en actividades específicas. (Cancela la NORMA Oficial Mexicana NOM-09-TUR-1997).

NORMA Oficial Mexicana NOM-010-TUR-2001, De los requisitos que deben contener los contratos que celebren los prestadores de servicios turísticos con los usuarios-Turistas. (Cancela la Norma Oficial Mexicana NOM-010-TUR-1999).

NORMA Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001, Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de aventura.

RNT1 hospedaje: Secretaría de Turismo. Subsecretaría de operación turística formato de inscripción al registro nacional de turismo prestación de servicio de establecimientos de hospedaje.

Subsecretaría de operación turística. Formato de inscripción al registro nacional de turismo. Establecimientos de alimentos y bebidas.

Subsecretaría de operación turística. Dirección general de mejora regulatoria.  
Aviso de inicio de operaciones de agencias de viajes, subagencias operadoras.

Subsecretaría de operación turística. Dirección general de mejora regulatoria  
sectur-03-002 credencial de acreditación de guías de turistas.

### **Señalización.**

Los puntos mínimos de las señales: Nombre del recorrido en español, Nombre del recorrido en inglés, Icono local representativo del recorrido (símbolo, logo, imagen o caricatura), Flecha direccional, Barra de distancia (indica los kilómetros recorridos con respecto a la distancia total del trayecto), Iconos de las actividades existentes a lo largo del recorrido y tiempo promedio para cada uno: rappel, caminata. Sitios de interés existentes durante el recorrido y distancia hacia ellos cuevas, cascadas, sitios arqueológicos, etc.

### **Normatividad ambiental:**

La SEMARNAT y SECTUR se han unido para trabajar en esta nueva forma de ver el turismo y han creado políticas ambientales que ayudan a la regulación de éste, para su posterior aplicación al turismo alternativo en cualquiera de sus modalidades para de esta manera garantizar la sustentabilidad del mismo y que perduren por el buen aprovechamiento que se les de.

### **LEYES:**

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley de Aguas Nacionales.
- Ley General de Bienes Nacionales.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

### **REGLAMENTOS**

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas.
- Reglamento de la Ley Forestal.
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
- Reglamento de la Ley General de Bienes Nacionales en materia de Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.

### **Requerimientos mínimos para un sendero.**

Planeación participativa; Diagnóstico de la región; Delimitación del área de estudio del sendero Inventario de atractivos. Diseño, Construcción del Sendero, Capacidad de carga e impacto ambiental, Interpretación ambiental en el sendero, Mobiliario y señalización especializada, Costo de inversión.

Administración, Estrategias de comercialización, Estrategias de comercialización, Monitoreo y mantenimiento del sendero.

**Requerimientos mínimos para una ruta ciclista de montaña**

Condición socioeconómica, Concepción de la red de circuitos, Trazo de un sendero perdurable, Construcción y mantenimiento de la huella de un sendero perdurable, Infraestructura y servicios, información acerca del parque, elementos de posicionamiento y promoción, marco legal.

**Requerimientos mínimos para el diseño y operación de rutas de caminata:**

Diseño de la ruta, Fundamentos del excursionismo, Operación de la ruta, Comercialización, El mínimo impacto, Información acerca del parque, Elementos de posicionamiento y promoción.

### **3. Requerimientos Mínimos en la Captación de Agua de Lluvia para Abastecimiento Humano, en el municipio de Álamos, Sonora, México.**

El agua es un recurso escaso, que cada día se vuelve un problema tanto de abastecimiento como de conservación; existen métodos para poder aprovecharlo y a su vez conservarlo, desde una planta recicladora de aguas negras hasta un sistema de captación de agua de lluvia, para cualquier actividad que se desee realizar, en este caso Álamos por encontrarse en una región semiárida del país, es un municipio en el que no se cuenta con el volumen suficiente de este vital recurso.

El agua de lluvia representa un recurso que nos provee la naturaleza y que debe aprovecharse integralmente. Así, un milímetro de lluvia equivale a un litro por metro cuadrado, lo cual indica el enorme potencial que el hombre tiene en este recurso natural para su desarrollo integral y sostenible.

La precipitación media anual en el municipio de Álamos es de 643.2 mm; en general la lluvia tiene una mala distribución a través del año y se observa que en cuatro meses cae del 70 al 75 % (Julio, Agosto, Septiembre y Octubre), del total, quedando los ocho meses restantes con escasez, lo cual puede originar graves problemas para los habitantes de la región.

Por todo lo anterior se propone un diseño de una obra de captación de lluvia, que vaya dirigida a las actividades cotidianas de los pobladores, como lo son principalmente la limpieza de la casa, lavado de ropa, entre las más importantes.

Los cuatro factores importantes que se deben considerar en el diseño de captación de agua de lluvia en cisternas, son los siguientes: precipitación pluvial (cantidad, frecuencia y distribución), área de captación (AC), capacidad de almacenamiento y demanda de agua. De estos factores solamente la precipitación pluvial queda fuera de control por parte del hombre.

El sistema recolector de agua de lluvia tiene que constar mínimamente de una área de captación, la cual debe estar conectada con una cisterna o vaso de almacenamiento.

El sistema de conducción de agua del techo hacia la cisterna puede ser de lámina galvanizada; o una canaleta, la cual capta y conduce el agua de lluvia a la cisterna o a otros sistemas de almacenamiento, tales como tambos y tinacos.



El agua que se capta en el techo de la casa se conduce por gravedad y se dirige hasta una cisterna por medio de una tubería, el área de escurrimiento y la cisterna de almacenamiento deben mantenerse en las mejores condiciones de limpieza, el área de captación que en este caso sería el techo de la casa debe quedar totalmente impermeabilizado, esto para el caso de techos de concreto, aunque principalmente serán techos hechos aterrado y de palma, por el nivel de recursos con los que se cuentan en las comunidades, el sistema es de baja inversión y no genera contaminación.

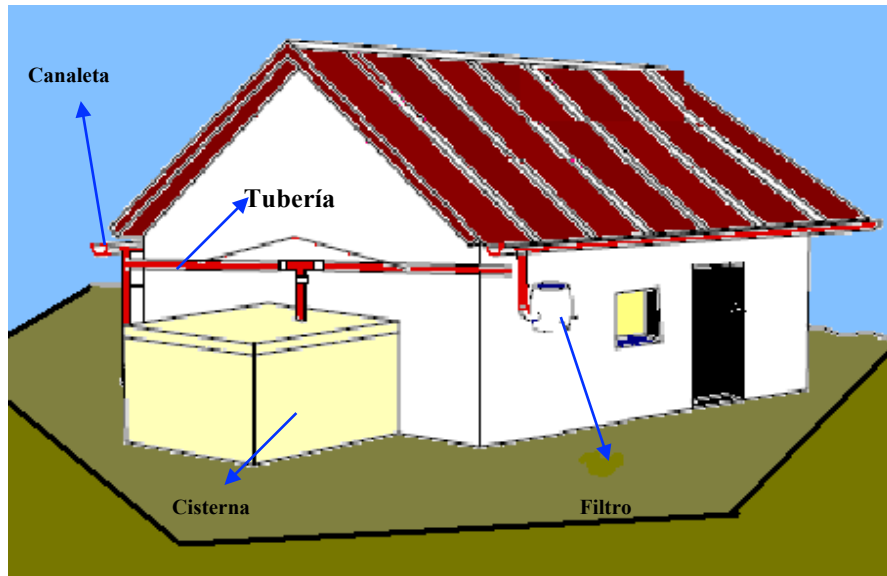
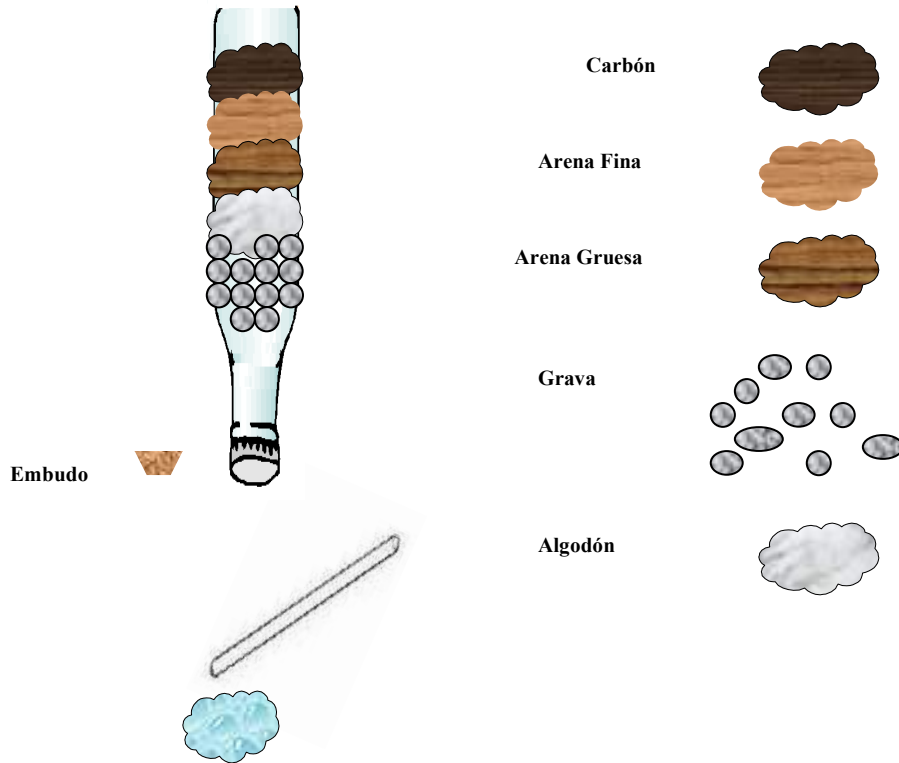


Figura 1.- Diseño de obra de captación de agua de lluvia en Techos.

A su vez, la capacidad de la cisterna debe estar diseñada acorde al área efectiva de captación. El volumen total de la cisterna se determinará por la cantidad de agua a almacenar, tomando en cuenta el volumen que ocuparán las estructuras que se instalen en el interior de ella. La construcción de la cisterna puede hacerse con diversos materiales y formas geométricas, se recomienda emplear la mayor parte de los materiales disponibles en la localidad y de construirla de la manera más simple a fin de reducir costos.

El sistema debe de contar además con un filtro de grava, arena, carbón y algodón para limpiar el agua de impurezas que se tienen, tanto del área de captación como del ambiente con el cual se interactúa, además la obra también debe de considerar los siguientes requerimientos:

- ⊕ Una cubierta sólida y segura
- ⊕ Tubería conductora de agua
- ⊕ Un sistema de extracción de agua que no la contamine
- ⊕ Un sistema para limpieza del área de captación y el área de almacenamiento.



**Figura 2.- Filtro de agua**

Es necesario conocer la lluvia máxima en 24 horas, para determinar los escurrimientos máximos superficiales. Esta información permitirá conocer el volumen de agua precipitado, cada cuando cae y con que intensidad.

La información mas útil que se puede usar para estimar la factibilidad de estos sistemas, es que la persona encargada de realizar los cálculos tenga en cuenta que por cada milímetro de lluvia en un metro cuadrado del suelo representa un litro de agua. No obstante existen ponderaciones a este cálculo, por las pérdidas en las superficies de captación causadas por el rebote del agua al caer, la absorción y evaporación del agua y la pendiente de las superficies entre otros.

Los cálculos para obtener el diseño de la obra de captación de agua de lluvia en Álamos, Sonora, se muestran a continuación:

### **Consumo diario por persona (CDP)**

Se desea determinar el área de captación y el volumen de almacenamiento para cubrir las necesidades de agua para 5 personas que habitan una vivienda, este dato se obtuvo del promedio de personas que habitan en una vivienda, para el municipio de Álamos, y con precipitación (PR) media anual de 643.2 (0.6432 m). Para esta región se obtuvo que una persona consume 30 a 45 lt/día.

**CDP= 45 lt** entonces para 5 personas es 225 lt, para 3 meses.

**CDP= 30 lt** entonces para 5 personas es 150 lt.

**Consumo Anual por persona (CAP)**

$$CAP = \frac{CDPX365}{1000} = \frac{30 \times 273}{1000}$$

$$CAP = \frac{CDPX365}{1000} = \frac{45 \times 92}{1000}$$

Donde:

CDP = Consumo Diario por Cabeza.

**CAP = 12.33 m<sup>3</sup>/persona/año** y para 5 personas 61.65 m<sup>3</sup>.

**Área de captación por persona.**

$$ACP = \frac{CAP}{PR} = \frac{12.33 \text{ m}^3}{0.6432 \text{ m}}$$

Donde:

CAP = Consumo Anual por Cabeza.

PR = Precipitación.

**ACP = 19.16 m<sup>2</sup>.**

**ACP<sub>5</sub> = 95.84 m<sup>2</sup>** para 5 personas.

**Cálculo del Volumen captado de agua de lluvia.**

En el siguiente cuadro se muestra un análisis del volumen de agua captado en litros con relación al área de captación y precipitación pluvial promedio. De esta forma se puede obtener el volumen de agua de lluvia captado para cualquier condición, mediante las sumas correspondientes a las intersecciones de precipitación contra el área de captación. Por ejemplo, se tiene un área de captación de 1 m<sup>2</sup> y se cuenta con una precipitación de 110 mm, el volumen captado es de 100 litros. Se debe tener en cuenta por cada milímetro de lluvia en un metro cuadrado del suelo representa un litro de agua.

**Cuadro1. Volumen de agua captado en litros con relación al área de captación y a la precipitación pluvial promedio.**

Área de captación (m <sup>2</sup> )	Precipitación Pluvial Promedio (mm)			
	1	10	100	1,000
1	1	10	100	1,000
10	10	100	1,000	10,000
50	50	500	5,000	50,000
100	100	1,000	10,000	100,000
150	150	1,500	15,000	150,000
200	200	2,000	20,000	200,000
250	250	2,500	25,000	250,000
300	300	3,000	30,000	300,000
350	350	3,500	35,000	350,000
400	400	4,000	40,000	400,000
450	450	4,500	45,000	450,000
500	500	5,000	50,000	500,000

Fuente: Anaya G, 1998. Sistemas de Captación de Agua de Lluvia para uso doméstico en América Latina

Entonces para el municipio de Álamos se recomienda una área de captación de 85.5 m<sup>2</sup> para 5 personas, esto fue el resultado de los cálculos hechos anteriormente, y como el municipio cuenta con una precipitación de 643.2 mm por año el volumen captado sería de 58,500 litros/año, este resultado se obtiene mediante las sumas correspondientes a las intersecciones de precipitación contra el área de captación (cuadro 2).

**Cuadro 2.- Volumen de agua captado en litros con relación al área de captación y a la precipitación pluvial promedio, para Álamos, Sonora.**

Área de captación (m <sup>2</sup> )	Precipitación Pluvial Promedio(mm)										
	1	10	20	50	100	500	600	650	800	900	1,000
1	1	10	20	50	100	500	600	650	800	900	1,000
10	10	100	200	500	1000	5000	6000	6500	8000	9000	10,000
15	15	150	300	750	1500	7500	9000	9750	12000	13500	10,500
17	17	170	340	850	1700	8500	10200	11050	13600	15300	10,700
18	18	180	360	900	1800	9000	10800	11700	14400	16200	10,800
20	20	200	400	1000	2000	10000	12000	13000	16000	18000	20,000
30	30	300	600	1500	3000	15000	18000	19500	24000	27000	30,000
40	40	400	800	2000	4000	20000	24000	19500	32000	36000	40,000
50	50	500	1000	2500	5000	25000	30000	32500	40000	45000	50,000
60	60	600	1200	3000	6000	30000	36000	39000	48000	54000	60,000
70	70	700	1400	3500	7000	35000	42000	45500	56000	63000	70,000
80	80	800	1600	4000	8000	40000	48000	52000	64000	72000	80,000
90	90	900	4500	4500	9000	45000	54000	<b>58500</b>	72000	81000	90,000
100	100	1000	2000	5000	10000	50000	60000	<b>65000</b>	80000	90000	100,000

Observamos que la intercepción que se realizó no corresponde a 643.2 mm que es la precipitación real, con 85.5 m<sup>2</sup> que es el área de captación requerida, esto se debe a que se decidió tomar valores por arriba del exacto ya que es más conveniente, para poder aprovechar el recurso al máximo.

Se requirió aumentar la tabla 1, ya que da una idea más clara de la forma de obtener el volumen captado y con ello ayudar a las personas que decidan realizar la obra de captación además de que puedan tener más rangos.

Además si se sabe que una persona consume 30 a 45 lt de agua al día, este dato es para la región, entonces cinco personas consumirán 150 a 375 lt por día y al año consumirán 61500 lt entonces se concluye que si se abastece la demanda.

**Cuadro3.-Demanda de agua para 5 personas**

NO. de días	Mes	Demanda mensual m3	litros
31	E	4,65	4650
28	F	4,2	4200
31	M	4,65	4650
30	A	4,5	4500
31	M	4,65	4650
30	J	4,5	4500
31	J	6,975	6975
31	A	6,975	6975
30	S	6,75	6750
31	O	4,65	4650
30	N	4,5	4500
31	D	4,65	4650
	Anual	61,65	61650

El valor de demanda mensual en m<sup>3</sup> se obtiene con la siguiente formula:

$$D = \frac{UN \times Nd \times \text{Dot}}{1000}$$

Donde:

UN= Número de usuarios que se benefician del sistema

Nd= Número de días del mes analizado

Dot= Dotación (lt/persona/día)

Para la demanda en litros se realiza una regla de tres teniendo presente que un litro equivale a 0.001 m<sup>3</sup>. Se debe de tener en cuenta que por cada milímetro de lluvia en un metro cuadrado del suelo representa un litro de agua.

En el cuadro 3, se muestra un análisis del volumen captado de agua de lluvia y dimensiones internas de la cisterna bajo dos formas geométricas, cúbica y cilíndrica.

La mecánica para usar este cuadro es la siguiente, por ejemplo, se tiene un volumen de agua captado de 11,000 lt, equivalen a 11 m<sup>3</sup> (conocido en el cuadro 1), las dimensiones de una cisterna cúbica serían de aproximadamente 3.15 m por lado. Dichas dimensiones se obtienen de la suma de las dimensiones necesarias para 1,000 lt (1 m), mas 10,000 lt (2.15 m).

**Cuadro4. Volumen de agua captado y dimensiones internas de las cisternas**

Volumen de agua captado		Dimensiones internas de la cisterna	
(Litros)	(m <sup>3</sup> )	Cúbica Lado (m)	Cilíndrica Diámetro/Altura (m)
1	0.001	0.10	0.05
10	0.01	0.22	0.12
50	0.05	0.37	0.20
100	0.1	0.46	0.25
1,000	1	1	0.54
10,000	10	2.15	1.17

Fuente: Anaya G, 1998. Sistemas de Captación de Agua de Lluvia para uso doméstico en América Latina

Para Álamos se tiene 58,500 lt equivalentes a 58.5 m<sup>3</sup>, las dimensiones de una cisterna cúbica serían de aproximadamente 13.6 m por lado. Dichas dimensiones se obtiene de la suma necesaria para 500 lt (0,73 m), más 58,000 lt (12.9 m), cuadro 4.

**Cuadro4. Volumen de agua captado y dimensiones internas de las cisternas para Álamos, Sonora.**

Volumen de agua captado	Volumen de agua captado	Dimensiones internas de la cisterna	Dimensiones internas de la cisterna
(Litros)	(m <sup>3</sup> )	Cúbica Lado (m)	Cilíndrica Diámetro/Altura (m)
1	0.001	0.10	0.05
10	0.01	0.22	0.12
50	0.05	0.37	0.20
100	0.1	0.46	0.25
500	0.5	<b>0.73</b>	0.40
1,000	1	1	0.54
10,000	10	2.15	1.17
50,000	50	10.7	5.85
60,000	60	<b>12.9</b>	7.02

Se tomó el dato de 60,000 lt, por que lo que se necesita es para 58,000 lt, es recomendable para poder aprovechar mejor el recurso.

## Propuesta 2

Los requerimientos mínimos a seguir para el diseño del sistema de captación de agua de lluvia son:

- ⊕ Determinación del área de techo requerida y abastecimiento.
- ⊕ Determinación de la dotación de agua.

Para ello se utilizan los siguientes datos para el diseño.

- Número de usuarios,
- Coeficiente de escorrentía;
  - ⊕ Lamina metálica 0.9
  - ⊕ Tejas de arcilla 0.8 - 0.9
  - ⊕ Madera 0.8 - 0.9
  - ⊕ Paja 0.6 - 0.7
  - ⊕ Demanda de agua.

### 1.-Determinación del área de techo requerida.

Para determinar el área de techo y el volumen del tanque del almacenamiento se requiere utilizar las precipitaciones y demanda mensual de agua indicado en el cuadro 2, se utilizaron estos valores por ser representativos.

Material de techo: lamina metálica, teja de arcilla, madera.

Coeficiente de escorrentía: 0.9

Personas a ser beneficiadas: 5

Para el análisis matemático, se asumirán los siguientes datos básicos.

**Cuadro 1.- Demanda diaria por persona.**

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
30	30	30	30	30	30	45	45	45	30	30	30

**Cuadro2.- Demanda total mensual para la familia de cinco personas (litros).**

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
4650	4200	4650	4500	4650	4500	6975	6975	6750	4650	4500	4650
44,1	14,9	8,5	1,8	1,0	35,5	180,1	167	90,4	50	9,5	35,5

**Cuadro 3.- Calculo para un Techo de lámina metálica, teja de arcilla, madera con una superficie de 50m<sup>2</sup>.**

		Lluvia mensual	ABASTECIMIENTO m <sup>3</sup>	
Mes	NO. De Días	mm	Parcial	acumulado
J	31	180,1	8,1045	8,105
A	31	167	7,5150	15,620
S	30	90,4	4,0680	19,688
O	31	50	2,2500	21,938
N	30	9,5	0,4275	22,365
D	31	40,4	1,8180	24,183
E	31	44,1	1,9845	26,168
F	28	14,9	0,6705	26,838
M	31	8,5	0,3825	27,221
A	30	1,8	0,0810	27,302
M	31	1,0	0,0450	27,347
J	30	35,5	1,5975	<b>28,944</b>
<b>Anual</b>		<b>643,2</b>		

**Cuadro 4.- Calculo para un Techo de lámina metálica, teja de arcilla, madera con una superficie de 90m<sup>2</sup>.**

		Lluvia mensual	ABASTECIMIENTO m <sup>3</sup>	
Mes	NO. De días	mm	Parcial	Acumulado
J	31	180,1	14,5881	14,5881
A	31	167	13,527	28,1151
S	30	90,4	7,3224	35,4375
O	31	50	4,05	39,4875
N	30	9,5	0,7695	40,257
D	31	40,4	3,2724	43,5294
E	31	44,1	3,5721	47,1015
F	28	14,9	1,2069	48,3084
M	31	8,5	0,6885	48,9969
A	30	1,8	0,1458	49,1427
M	31	1,0	0,081	49,2237
J	30	35,5	2,8755	<b>52,0992</b>
Anual		643,2		

**Cuadro 5.- Calculo para un Techo de lámina metálica, teja de arcilla, madera con una superficie de 100m<sup>2</sup>.**

		Lluvia mensual	ABASTECIMIENTO m <sup>3</sup>	
Mes	NO. De días	mm	Parcial	Acumulado
J	31	180,1	16,209	16,209
A	31	167	15,03	31,239
S	30	90,4	8,136	39,375
O	31	50	4,5	43,875
N	30	9,5	0,855	44,73
D	31	40,4	3,636	48,366
E	31	44,1	3,969	52,335
F	28	14,9	1,341	53,676
M	31	8,5	0,765	54,441
A	30	1,8	0,162	54,603
M	31	1,0	0,09	54,693
J	30	35,5	3,195	<b>57,888</b>
Anual		643,2		



**Cuadro 6.- Cálculo para un Techo de lámina metálica, teja de arcilla, madera con una superficie de 106,5m<sup>2</sup>.**

		Lluvia mensual	ABASTECIMIENTO m <sup>3</sup>	
Mes	NO. De días	mm	Parcial	acumulado
J	31	180,1	17,263	17,263
A	31	167	16,007	33,270
S	30	90,4	8,665	41,934
O	31	50	4,793	46,727
N	30	9,5	0,911	47,637
D	31	40,4	3,872	51,510
E	31	44,1	4,227	55,737
F	28	14,9	1,428	57,165
M	31	8,5	0,815	57,980
A	30	1,8	0,173	58,152
M	31	1,0	0,096	58,248
J	30	35,5	3,403	<b>61,651</b>
Anual		643,2		

En los cuadros, se pueden apreciar los resultados de los cálculos efectuados y que se sintetizan como sigue:

**Cuadro7.-Análisis de resultados.**

Área de techo (m <sup>2</sup> ).	Diferencias acumulativas (m <sup>3</sup> )
	Máximo valor (volumen de almacenamiento m <sup>3</sup> )
50	<b>28,944</b>
90	<b>52,0992</b>
100	<b>57,888</b>
106,5	<b>61,651</b>

Del análisis del cuadro en donde se sintetizan los resultados, se nota que no debe considerarse en la evaluación final el área de techo de 50 metros cuadrados por haberse obtenido valores bajos de abastecimiento, lo que se traduce en que no habría agua para abastecer a los interesados durante el año. De este modo, el área idónea que puede atender la demanda deben ser igual o mayor a 100 m<sup>2</sup>.

## 2.- Determinación de la dotación de agua.

Se determina la dotación de agua per cápita y el volumen del tanque de almacenamiento para una vivienda con un área de techo de 100 y 107m<sup>2</sup> ya que el de 50 y 90m<sup>2</sup> no cumple los requerimientos, en dicha vivienda habita una familia de cinco personas. El techo está fabricado con tejas de arcilla cocida, lamina metálica o madera. Considerar para los siguientes casos, los datos de precipitación presentados anteriormente.

Material de techo: **Techo de lámina metálica, teja de arcilla, madera.**

Área de techo existente: 100m<sup>2</sup>.

Coefficiente de escorrentía: 0.9

**Cuadro8.-Determinación de la oferta de agua para el techo de 100 m<sup>2</sup> es:**

Mes	NO. de días	Lluvia mensual	ABASTECIMIENTO m <sup>3</sup>	
		mm	Parcial	acumulado
J	31	180,1	16,21	16,21
A	31	167	15,03	31,24
S	30	90,4	8,14	39,38
O	31	50	4,50	43,88
N	30	9,5	0,86	44,73
D	31	40,4	3,64	48,37
E	31	44,1	3,97	52,34
F	28	14,9	1,34	53,68
M	31	8,5	0,77	54,44
A	30	1,8	0,16	54,60
M	31	1,0	0,09	54,69
J	30	35,5	3,20	<b>57,89</b>
Anual		643,2		

Del cuadro se puede observar que la oferta de agua que brinda el techo de 100 m<sup>2</sup> a lo largo del año es de 57,88m<sup>3</sup>. Considerando una reserva de 1 m<sup>3</sup> de agua, se tiene que la dotación diaria de agua para cada una de las cinco personas que habitan en la vivienda es:

$$\frac{(57,888\text{m}^3 - 1,0\text{m}^3) \times (1000\text{lt})}{\text{m}^3 \times 365 \times 5\text{hab}} = 31.16\text{litros/hab./día}$$

A partir de la dotación diaria establecida en 31.16litros/hab.-día y que permite determinar la demanda, así como la oferta de agua de lluvia, se determina que el volumen del tanque de almacenamiento debe ser de 25 m<sup>3</sup>.

**Cuadro 9.- Demanda y volumen del tanque de almacenamiento.**

DEMANDA m <sup>3</sup>		DIFERENCIA
Parcial	Acumulado	m <sup>3</sup>
4,832	4,83	11,377
4,832	9,66	21,576
4,676	14,34	<b>25,036</b>
4,832	19,17	24,705
4,676	23,85	20,884
4,832	28,68	19,688
4,832	33,51	18,826
4,364	37,87	15,803
4,832	42,70	11,736
4,676	47,38	7,222
4,832	52,21	2,481
4,676	56,89	1,000

Material de techo: **Techo de lámina metálica, teja de arcilla, madera.**  
 Área de techo existente: 106.5m<sup>2</sup>.  
 Coeficiente de escorrentía: 0.9.

**Cuadro 10.-Determinación de la oferta de agua para el techo de 106.5 m<sup>2</sup>.**

Mes	NO. de días	Lluvia mensual	ABASTECIMIENTO m <sup>3</sup>	
		mm	Parcial	Acumulado
J	31	180,1	17,263	17,263
A	31	167	16,007	33,270
S	30	90,4	8,665	41,934
O	31	50	4,793	46,727
N	30	9,5	0,911	47,637
D	31	40,4	3,872	51,510
E	31	44,1	4,227	55,737
F	28	14,9	1,428	57,165
M	31	8,5	0,815	57,980
A	30	1,8	0,173	58,152
M	31	1,0	0,096	58,248
J	30	35,5	3,403	<b>61,651</b>
Anual		643,2		

Del cuadro se puede observar que la oferta de agua que brinda el techo de 106,5 m<sup>2</sup> a lo largo del año es de 61,65 m<sup>3</sup>. Considerando una reserva de 1 m<sup>3</sup> de agua, se tiene que la dotación diaria de agua para cada una de las cinco personas que habitan en la vivienda es:

$$\frac{(61,651\text{m}^3 - 1,0\text{m}^3) \times (1000\text{lt})}{\text{m}^3 \times 365 \times 5\text{hab}} = 33,23\text{litros/hab./día}$$

A partir de la dotación diaria establecida en 33,23litros/hab.-día y que permite determinar la demanda, así como la oferta de agua de lluvia, se determina que el volumen del tanque de almacenamiento debe ser de 26,288 m<sup>3</sup>.

**Cuadro 9.- Demanda y volumen del tanque de almacenamiento.**

DEMANDA m <sup>3</sup>		DIFERENCIA	
Parcial	Acumulado	m <sup>3</sup>	
5,151	5,151		12,111
5,151	10,302		22,967
4,985	15,287		26,647
5,151	20,438		<b>26,288</b>
4,985	25,423		22,214
5,151	30,575		20,935
5,151	35,726		20,011
4,653	40,378		16,787
5,151	45,530		12,450
4,985	50,515		7,638
5,151	55,666		2,582
4,985	<b>60,651</b>		1,000

Formulas utilizadas:

### **Abastecimiento parcial**

$$\frac{Pp \times Ce \times Area}{1000}$$

Donde:

Pp= precipitación.

Ce= coeficiente de escurrimiento.

### **Abastecimiento Acumulado**

Parcial1 =Acumulado1

Parcial2 +Acumulado1= Acumulado2

### **Oferta**

$$\frac{(AcumuladoT-1.0m^3) \times (1000lt/m^3)}{365 \times 5hab}$$

### **Demanda parcial**

$$\frac{(Oferta (lt/hab/día)) \times (No. de días/mes) \times (No. de Usuarios)}{1000}$$

Finalmente es importante señalar que en ambos métodos no se abastece completamente las necesidades, esto debido a que existen perdidas por evaporación u otros factores ambientales.

El sistema es una muy buena opción para la conservación y aprovechamiento del recurso agua, que para el municipio de Álamos es muy apreciado por su utilidad y por su escasez, el sistema presenta varias ventajas que favorecerían a los habitantes.

### **Ventajas:**

1. Los techos de las casas forman parte de ellas por lo que su costo no es significativo, en algunas ocasiones.
2. Los techos permiten coleccionar agua y su abastecimiento en épocas de emergencia.
3. La calidad del agua de lluvia llega a ser mejor que otras fuentes de agua.
4. El agua de lluvia es una fuente de agua limpia, de bajo contenido de sales, de bajo costo y no contaminada.

Pero también está la contraparte en algunas de las limitantes, se pueden controlar con el buen manejo del sistema y con la toma de decisiones de cada uno de los habitantes que deseen poner a funcionar la obra de captación.

**Desventajas:**

1. El agua de lluvia no es controlable durante las épocas de sequía.
2. El agua de lluvia puede llegar a contaminarse por los animales y por la materia orgánica.
3. Las cisternas aumentan los costos de producción y puede ser limitante para muchas familias de bajos recursos, no obstante, existen opciones de almacenamiento más económicas como tambos, tinacos y cisternas.

**Costos:**

Los costos estarán en función de los materiales de construcción de los techos, las canaletas, las tuberías y las cisternas. Sin embargo se toma como una inversión, ya que es redituable este tipo de obra, además el valor del agua en épocas de sequía no tiene precio.

En muchas ocasiones el costo de las cisternas puede llegar al 30 o 40% del costo total de la construcción, claro dependiendo del tipo de cisterna que se desee tener, pero es muy importante considerar que con el mínimo de materiales se puede lograr tener una muy buena obra.

## **5. Requerimientos mínimos para el establecimiento de proyectos Agroforestales, en el Municipio de Álamos, Sonora, México.**

Los sistemas agroforestales, son formas de combinar especies arbóreas y arbustivas, con cultivos agrícolas y animales, en un diseño que permita un manejo eficiente de tiempo y espacio; en este tipo de proyectos existen interacciones ecológicas y económicas, este sistema va dirigido a aumentar la calidad de vida de la población.

Las formas de producción agroforestal son aplicables tanto en ecosistemas frágiles como estables, con diferentes superficies desde un campo agrícola, finca, región a nivel de subsistencia o comerciales. El objetivo es diversificar la producción del sistema, respetando el principio de sistema sostenido.

Los siguientes requerimientos son para la parte de selva baja:

Para poder establecer un proyecto de sistemas agroforestales, es recomendable dividir el proyecto en dos etapas una primera parte se refiere a: 1. Caracterización del Área y 2. Manejo y Evaluación del Sistema Agroforestal.

Antes que todo se debe de definir los objetivos para conocer cual será la importancia del sistema agroforestal

Los objetivos pueden ser:

Subsistencia.  
Alimentación.  
Comercial.  
Madera.

### **1.- Caracterización.**

La Caracterización incluye los siguientes puntos:

- ⊕ Delimitación del área de establecimiento del sistema agroforestal.
- ⊕ Recolección de datos físicos, biológicos y socioeconómicos.
- ⊕ Recolección de datos sobre sistemas existentes.
- ⊕ Determinación de problemas, necesidades y oportunidades.
- ⊕ Análisis general.

Posteriormente se realiza una observación de campo para verificar los datos obtenidos en la parte de caracterización física. Además es muy importante conocer las necesidades básicas de la población que será el factor determinante para el establecimiento del sistema agroforestal que se adoptara.

Se deben analizar varias alternativas para la selección del sistema agroforestal y esto se realiza con el análisis de los diferentes tipos de sistemas agroforestales que existen, se debe de considerar, costos y beneficios del sistema elegido, logrando llegar a una sostenibilidad, que se refiere a mantener la productividad del sistema a largo plazo sin llegar a deteriorar el área seleccionada.

## **1.2.- Clasificación de los Sistemas Agroforestales.**

La clasificación de los sistemas agroforestales toma en cuenta los componentes que los conforman y la distribución que tienen estos en el tiempo y en espacio.

De acuerdo a los tipos de combinaciones de los componentes que los conforman los sistemas se clasifican en tres tipos:

- 1.- Sistemas Agroforestales o Silvoagrícolas.
- 2.-Sistemas Agrosilvopastoriles.
- 3.-Sistemas Silvopastoriles.

De acuerdo al tiempo y el espacio, los sistemas agroforestales se clasifican en:

### **1.2.1.-Sistemas Agroforestales Secuenciales.**

Se denominan así, cuando existe una relación cronológica entre las cosechas anuales y los productos arbóreos, es decir que los cultivos anuales y las plantaciones se suceden con el tiempo, en esta categoría se encuentran:

- a) Sistema de Agricultura Migratoria.
- b) Sistema de Taungya.

#### **1.2.1.1.-Agricultura migratoria.**

Es el conjunto de técnicas que utilizan aquellos agricultores que solo disponen de los instrumentos mas primitivos y que no pueden invertir ningún capital. Es una actividad económica de subsistencia de forma rotativa; en este sistema, el bosque se corta y quema y la tierra se cultiva por pocos años; luego del periodo de cultivo continúa una fase de descanso; el periodo de descanso es de 5 a 20 años y 2 a 3 años de cultivo.

Se practica en condiciones en que la mano de obra es más escasa que la tierra, el capital generalmente es escaso y el nivel tecnológico bajo.

### **1.2.2.-Sistemas Agroforestales Simultáneos.**

Consiste en la siembra de cultivos, árboles y/o ganadería, en forma simultánea y continua. En estos sistemas se incluyen asociaciones de árboles con cultivos perennes, árboles en franjas en asociación con cultivos anuales, huertos caseros y sistemas agrosilvopastoriles.

### **1.2.2.2.- Árboles en asociación con cultivos anuales.**

Este sistema también llamado cultivo consiste en la asociación de árboles o arbustos (generalmente fijadores de Nitrógeno) intercalados en franjas con cultivos anuales. Los árboles y arbustos se podan para evitar la sombra sobre los cultivos y los residuos se utilizan como abonos verdes para mejorar la fertilidad y como forrajes.

Algunas de las ventajas que se tienen en este tipo de sistemas son:

- ⊕ Diversificación de la producción.
- ⊕ Regeneración de la fertilidad del suelo sobre todo con especies fijadoras de nitrógeno.
- ⊕ Se requieren menos insumos externos.
- ⊕ Mejora el ciclaje de los nutrimentos.
- ⊕ Se hace uso intensivo de la tierra.
- ⊕ Aumenta la productividad por unidad de superficie.

Uno de los mayores potenciales que se tiene con este tipo de sistema es en zonas de ladera, la siembra de árboles en hileras perpendiculares a la pendiente, contribuyen a disminuir la erosión. Perpendiculares reduce la erosión provocada por las corrientes hídricas.

### **1.2.2.3.-Sistemas Agrosilvopastoriles.**

Este tipo de sistema es el recomendado para el municipio de Álamos por ser un municipio que se enfoca a la actividad ganadera. Dentro de este tipo de sistemas se incluyen: pastura en bosques de regeneración natural, árboles forrajeros, plantaciones agrícolas (frutales) con cultivos y pastura, en combinación con sistemas de cortinas rompevientos.

La asociación recomendada para el sistema agroforestal, que se propone establecer en el municipio de Álamos consiste en la combinación de:

Un cultivo en este caso sería sorgo o maíz, primero por que son muy importantes en la dieta de los animales y por ser cultivos presentes en el área, además de ser cultivos que no son competitivos, ya que como tienen una raíz fibrosa, tienden a expandirse y no rebasar más de 35cm de profundidad, esto quiere decir que no habría competencia con especies arbóreas.

La asociación se realizará con una especie que cumple dos funciones importantes especie frutal y además forrajera, para el municipio de Álamos recomendamos el Guamúchil, además por que es una especie que cuenta con una raíz pivotante, esto indica que no existe gran competencia con el cultivo recomendado, en cuanto a factores como agua, luz, y nutrimentos.



También se recomienda el mezquite y el guaje, aunque estos presentan problemas como alimento para el ganado, pero combinado con gramíneas se combinan adecuadamente, el primero se adapta de los 0 a 1500 msnm, con una precipitación de 150 a 750 mm por año, pero se ha determinado que utilizado como única fuente de forraje causa la muerte a largo plazo, el último no es muy utilizado como forraje por las toxinas que puede contener. Estos árboles tendrán la función de barreras rompevientos o barreras vivas.

#### **1.2.2.4.- Cercas vivas y cortinas rompe vientos**

Se llaman cercas vivas a las plantaciones de árboles y arbustos en líneas en los límites de las parcelas, con el objetivo principal de impedir el paso de los animales (para salir del potrero o entrar a la parcela cultivada), o de la gente y delimitar una propiedad con la obtención de productos adicionales como forraje, leña, madera, flores para abejas, frutos, postes y plantas medicinales.

Las cortinas rompevientos establecidas adecuadamente, son de suma utilidad para zonas áridas. Permiten la formación de un microclima más benigno al reducir la velocidad del viento. El control de los siguientes factores limitantes permite mejorar la producción.

- Reducir la temperatura del aire.
- Limitar la evapotranspiración exagerada que ocasionan los vientos cálidos y secos.
- Controlar la erosión del suelo.
- Reducir los daños mecánicos producidos por el viento.

El tipo de cortinas recomendadas son las vivas que utilizan plantas en desarrollo: árboles, arbustos, plantas anuales; también existen artificiales que emplean diversos materiales tales como mallas plásticas, cañas secas, paredes etc.

La orientación es igualmente importante. La porosidad de una cortina varía según el ángulo de incidencia del viento. Ángulos de 90, 65, 40 y 15 grados corresponden a una porosidad 46, 37, 19 y 5% respectivamente. La orientación recomendable es la perpendicular a la dirección del viento (90°). Además de el tipo de vegetación y la densidad de población.

La instalación de una cortina requiere previamente un ajustado conocimiento de las características fenológicas de la especie que se desea cultivar y su sensibilidad a los daños ocasionados por el viento; además, es necesario conocer la dirección, velocidad, etc., de los vientos presentes en la zona donde se instalará la cortina.

A fin de evitar la competencia entre los árboles y brindar un buen reparo, conviene hacer cortinas de una sola hilera y en zonas muy ventosas deben ser dobles.

Para el establecimiento de una cortina viva debemos tomar en cuenta:

- Disponibilidad de agua de riego
- Tiempo efectivo de protección (caso de árboles con hojas caducas).

- Adaptación ecológica (suelo, clima, plagas, resistencia al viento).
- Competencia con el cultivo.
- Crecimiento vertical (árboles que no ocupan mucho espacio).
- Reparado efectivo.
- Posibilidad de comercializar la madera o la fruta.

La distancia recomendada entre planta y planta en el caso de agave es de 2.5m y en el caso de Guamúchil por ser una especie arbórea lo recomendable es de 8 a 10m de distancia y con una altura de 6 a 8m, para lograr estas dimensiones es necesario realizar una poda de crecimiento, lo que facilita la cosecha.

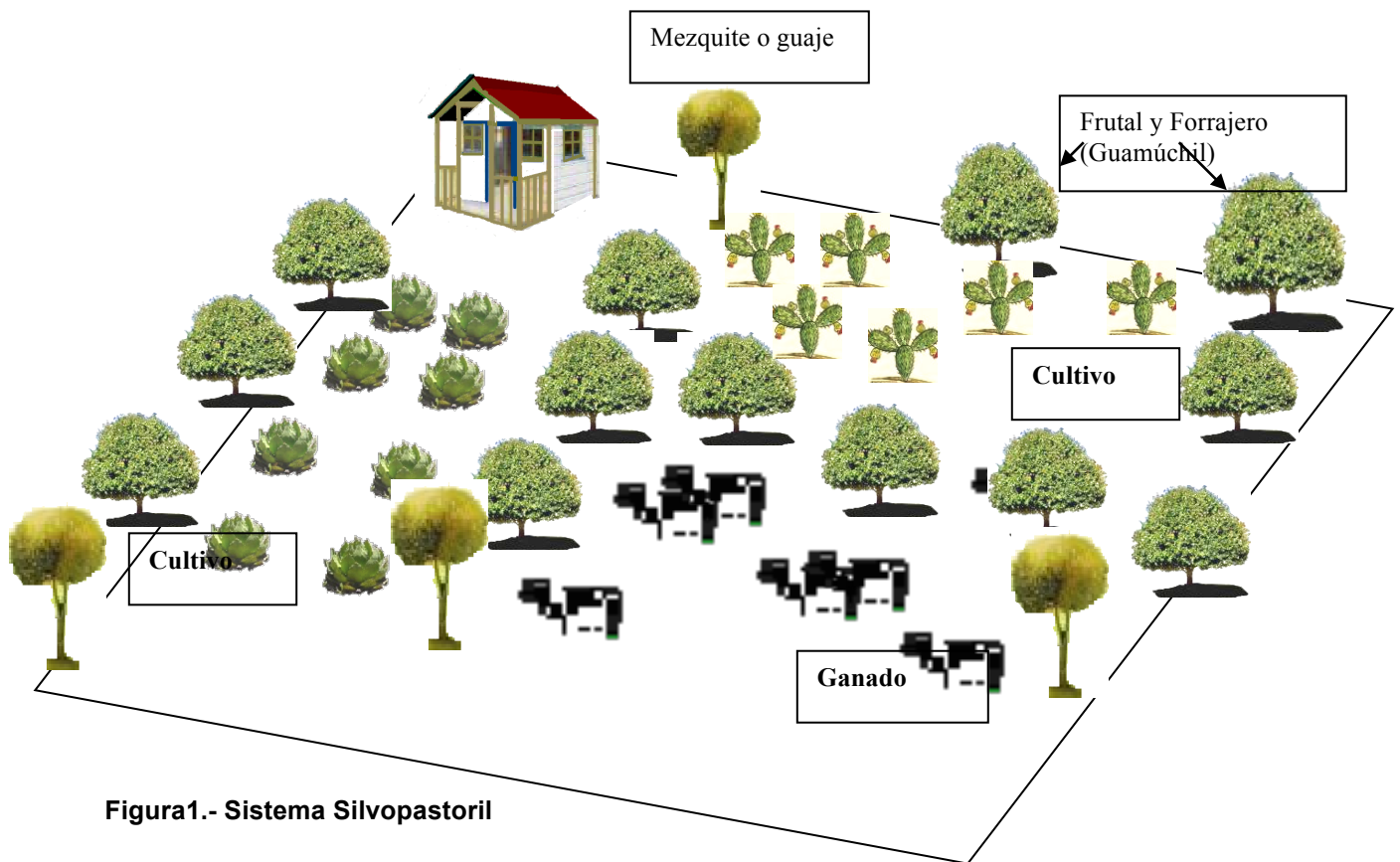


Figura1.- Sistema Silvopastoril

## 2.- Manejo y Evaluación de los Sistemas Agroforestales.

### 2.1.- Manejo de plantas.

Es muy importante conocer las características de la planta ya, que de éstas depende el diseño del sistema agroforestal adoptado, al igual que la densidad de plantas a establecer además también influye la competencia entre plantas, por factores como agua, luz, y nutrientes principalmente.

Para lograr un buen diseño de las plantas, se recomienda el acomodo de estas de manera vertical u horizontal en el terreno, además para evitar que exista competencia entre plantas es recomendable plantar árboles con raíces profundas para el municipio de Álamos como anteriormente se menciona, se recomienda Guamúchil, Mezquite, Guaje, como los mas importantes, aunque hay que resaltar que el primero tiene la función de frutal y forrajero, estos árboles, en combinación con cultivos que tengan raíces relativamente superficiales, para Álamos se recomienda sorgo, maíz, y agave principalmente.

## **2.2.-Manejo de Suelo.**

El manejo de suelo siempre está dirigido a la conservación y a aumentar la fertilidad del mismo.

Se deben de implementar prácticas de conservación del suelo desde terrazas en terrenos con pendientes pronunciadas, seguidas de curvas de nivel, la construcción de barreras, etc. Todo lo anterior para disminuir o abatir el problema de erosión.

La utilización de árboles como el Guamúchil, es recomendado por que esta especie es fijadora de Nitrógeno, entonces mejoran la fertilidad del suelo y favorecen la productividad de las especies asociadas.

Características potenciales de las especies recomendadas

### **Guamúchil (*Pithecellobium dulce*).**

Es utilizada como combustible por que genera leña y carbón; también la especie es utilizada para la construcción de casas y objetos de carpintería, además de ser utilizada para reforestación. Las vainas y las hojas se utilizan como forraje para los animales en época de secas, su corteza produce tatinos y puede ser utilizada para curtir pieles.

### **Mezquite (*Prosopis juliflora*)**

Esta especie es sembrada para la protección de cultivos, cultivos rompevientos y cercas vivas, su madera es utilizada como combustible y para la elaboración de carbón, además la semilla y la vaina molida es utilizada como suplemento. La madera es usa en la construcción de casas en especial techos, carretas, muebles, y postes. La especie es utilizada para reforestación en zonas áridas y semiáridas; en la industria farmacéutica se utiliza para dar viscosidad a las mezclas que contienen polvos insolubles y pesados. En la cuestión medicinal el cocimiento de las hojas se recomienda contra inflamaciones de los ojos y como astringente, además la goma diluida en agua se usa contra la desinteria.

### **Guaje (*Leucaena, lauceolata*)**

Esta especie es utilizada para generar leña y carbón, los frutos contienen vitamina A y proteínas, es enriquecedora de la fertilidad de los suelos por ser una especie fijadora de nitrógeno además de mitigar el proceso erosivo de estos, la pulpa es utilizada para generación de papel. No es muy recomendable para la dieta de los animales ya que el follaje contiene mimosina un alcaloide toxico.

### **Conclusiones**

Los sistemas silvopastoriles son adecuados para ganadería extensiva o intensiva, ya que logran reducir la cantidad de superficie utilizada e intensificar la producción, con un mínimo de requerimientos teniendo presente el equilibrio entre el ambiente-animal y ser humano.

Los sistemas silvopastoriles se diseñan en función de las condiciones ecológicas, técnicas y socioeconómicas que se tengan.

La competencia por factores como agua, luz y nutrientes puede ser controlada o disminuida, si se realiza una buena elección entre las especies arbóreas y arbustivas.

Aunque el mezquite y el guaje son especies presentes en zonas áridas, por lo tanto presentes en Álamos, su uso tiene restricciones en la alimentación animal por su toxicidad.

## **Bibliografía utilizada para los anexos**

- CATIE. 1986. Sistemas Agroforestales, principios y aplicaciones en los trópicos. Organización para estudios tropicales (OTS). San José, Costa Rica
- Cordero Salas, R. 1995. Los sistemas Silvopastoriles en la producción animal sostenible. Tesis de licenciatura, UACH. Chapingo, México.
- López Tecpoyotl, G. 2000. Cortinas rompevientos. Colegio de postgraduados Puebla, Puebla México.
- SEMARNAT 2003. Manual para reverdecer México. México D.F.
- Santos, T. 1987. El uso de abonos orgánicos en la producción agrícola. Colegio de postgraduados. Montecillos, México.
- Contreras, Ruiz M. 2004. "Aprovechamiento sustentable del agostadero mediante la explotación de ganado de doble propósito" por la sociedad de solidaridad social "Juan de Dios Terán" (la labor de santa lucía). CRUNO, Cd. Obregón Sonora.
- Meraz Romero, E. 2003. Diagnostico Ganadero. CRUNO, Cd. Obregón Sonora.
- Anaya G. 1998. Sistemas de Captación de Agua de Lluvia Colegio de postgraduados. Montecillos, México.
- Martínez Ménez, M. 2000. Colegio de postgraduados Secretaria de agricultura, ganadería y desarrollo social. Montecillos, México.
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, División de Salud y Ambiente. 2001, Guía de diseño para captación del agua de lluvia.
- [http://www.cepis.ops-oms.org/bvsatp/e/Otratec/ag\\_lluv.pdf](http://www.cepis.ops-oms.org/bvsatp/e/Otratec/ag_lluv.pdf)
- <http://www.fao.org/Regional/LAmerica/prior/reclnat/pdf/capta/rev.pdf>