

Community Land Use Planning of the ejido El Palmar Grande, municipality of Siltepec, Chiapas

Dorian de Jesús Pimienta de la Torre

Romeo de Jesús Barrios Calderón*

Juan Alberto Rodríguez Morales

Jorge Reyes Reyes

Pablo Marroquín Morales

Abstract

Land-use planning is a practice for spatially planning the different activities of a territory. This instrument is a tool to build a territorial planning process allowing an integrated management of natural resources, under a forest policy approach that includes harvesting, protection, conservation and restoration. The creation of a policy that meets these needs led the authorities of the ejido El Palmar Grande to seek support for technical assistance. Thus, the objective of this study was to generate a proposal for community land use planning in the ejido El Palmar Grande, municipality of Siltepec, Chiapas. In this way, it was possible to conceive a development strategy aimed at evaluating and programming land use and natural resource management, in order to guide productive and social processes towards sustainable local development, promoting appropriate ecological policies. It is important to mention that the transition towards the ejido's sustainability, with this planning instrument, will be the result of a sustained effort over time, of an integration of diverse wills, of a variety of measures and actions at different scales, in which the three components to achieve sustainability (social, biological and economic) are implemented effectively and efficiently in the short, medium and long term.

Keywords: land management, participatory evaluation, community planning, Geographic Information Systems, digital elevation models.

Ordenamiento Territorial Comunitario del ejido El Palmar Grande, municipio de Siltepec, Chiapas

Resumen

El ordenamiento territorial es una práctica para planear espacialmente las diversas actividades de un territorio. Este instrumento es una herramienta para construir un proceso de planeación del territorio que permite el manejo integral de los recursos naturales, bajo el enfoque de la política forestal que incluye el aprovechamiento, protección, conservación y restauración. La creación de una política que cumpla con estas necesidades conllevó a las autoridades del ejido El Palmar Grande a gestionar apoyo para la asistencia técnica. De esta manera, el objetivo del presente estudio fue generar una propuesta de ordenamiento territorial comunitario en el ejido El Palmar Grande, municipio de Siltepec, Chiapas. Esto permitió concebir de manera participativa una estrategia de desarrollo dirigida a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales, con el fin de orientar los procesos productivos y sociales hacia el desarrollo local sustentable, promoviendo políticas ecológicas adecuadas. Cabe hacer mención que la transición hacia la sostenibilidad del ejido, con este instrumento de planeación, será el resultado de un esfuerzo sostenido en el tiempo, de una integración de voluntades diversas, de una multiplicidad de medidas y actuaciones en diferentes escalas, en el cual los tres componentes para alcanzar la sustentabilidad (social, biológico y económico) se implementen eficaz y eficientemente en un corto, mediano y largo plazo.

Palabras clave: Manejo del territorio, evaluación participativa, planificación comunitaria, Sistemas de Información Geográfica, modelos digitales de elevación.

Universidad Autónoma de Chiapas, Facultad de Ciencias Agrícolas, carretera Costera y Pueblo de Huehuetán, C. P. 30660, Huehuetán, Chis.

*Corresponding author: romeo.barrios@unach.mx Tel. 962 2342421, ORCID ID: 0000-0002-8025-6369

Received: June 08, 2022

Accepted: January 18, 2023

Introduction

Community land use planning (CLUP) is conceived as a planning process and strategy that, in the short, medium and long term, proposes an organization of use and occupation of the territory, based on its potential and limitations, expectations and aspirations of the population and the sectoral objectives of economic, social, cultural and ecological development (Palacio et al., 2004; Ramírez-García et al., 2016). The CLUP meets the need to monitor the proper management of land and natural resources to improve the population's quality of life (Camargo and Lizcano, 2018). Land use planning is an indispensable tool for the sustainable management of resources that includes the environmental planning of land uses and the fundamental criteria for its sustainable use, keeping in mind the environmental management units (Vanegas and Matus, 2019). It can also be conceived as the management of human activities in a territory organized to develop them, which is equivalent to the management of land uses (Gómez, 2003).

Territorial planning has become a basic tool for planning, analysis and proposals for the improvement of the spaces dispersed in a geographic space (Sánchez and Palacio, 2003). According to Troitiño (2006), land use planning also aims to provide, on the basis of the territory, effective communication between sectoral policies and the various public sector administrations, to achieve balanced and reliable development at the social and territorial level. This allows communities to set a local development process on track, where there are human settlements and rational use of natural resources (Biodiversidad Forestal [BIOFOR], 2015). Thus, the purpose of a CLUP is to identify, distribute, organize and regulate human activities in the territory according to certain criteria and priorities.

The condition of territory is gradually gaining a new quality (Wong-González, 2009), in such a way that territoriality processes are not only considered as symbolic elements of communities, but also refer to the appropriation that people maintain from three different perspectives: with themselves, with others and with the environment (Reyes-Guarnizo, 2020). Cotler, et al. (2005) emphasize that this relationship with the environment includes the importance of considering global change and its territorial implica-

Introducción

El ordenamiento territorial comunitario (OTC) se concibe como un proceso y una estrategia de planificación que, en el corto, mediano y largo plazo, plantea una organización del uso y ocupación del territorio, tomando en cuenta las potencialidades y limitaciones de éste, las expectativas y aspiraciones de la población y los objetivos sectoriales de desarrollo económico, social, cultural y ecológico (Palacio et al., 2004; Ramírez-García et al., 2016). El OTC satisface la necesidad de vigilar el manejo adecuado del suelo y los recursos naturales para mejorar la calidad de vida de la población (Camargo y Lizcano, 2018). El ordenamiento del territorio es una herramienta indispensable para el manejo sustentable de los recursos que considera la planificación ambiental de los usos del suelo y los criterios fundamentales para su aprovechamiento sustentable, tomando en cuenta las unidades de gestión ambiental (Vanegas y Matus, 2019). También se puede concebir como la ordenación de las actividades humanas en un territorio organizado para desarrollarlas, lo cual es equivalente a la ordenación de los usos del suelo (Gómez, 2003).

El ordenamiento territorial se ha convertido en una herramienta básica para la planeación, análisis y propuestas de mejoramiento de los espacios disgregados en un espacio geográfico (Sánchez y Palacio, 2003). Según Troitiño (2006), la ordenación del territorio también pretende instituir, sobre la base del territorio, la comunicación efectiva entre las políticas sectoriales y las diversas administraciones del sector público, con la finalidad de lograr un desarrollo equilibrado y fidedigno a nivel social y territorial. Esto permite a las comunidades encaminar un proceso de desarrollo local, en donde hay asentamientos humanos y aprovechamiento racional de los recursos naturales (Biodiversidad Forestal [BIOFOR], 2015). De esta manera, la finalidad de un OTC va encaminada a identificar, distribuir, organizar y regular las actividades humanas en el territorio de acuerdo con ciertos criterios y prioridades.

La condición del territorio va adquiriendo poco a poco una nueva cualidad (Wong-González, 2009), de tal manera que los procesos de territorialidad no solo son considerados como elementos simbólicos de las comunidades, sino que estos se refieren a la apropiación que las personas mantienen desde tres perspec-

tions at the local or regional level (disasters, vulnerability), the conservation of biological diversity based on its distribution, and land use planning based on landscape analysis. Thus, land-use planning is a way of preventing, adapting to and reducing the risk caused by the incidence of extreme hydrometeorological events linked to global climate change and its effects, which favors the development of productive activities in the territory (Rosete, et al., 2013).

At the municipal, basin or micro-basin level, participatory land use planning is based on the identification of concrete objectives and strategies based on the actions of the different local stakeholders, strengthening the process of seeking sustainable territorial development (Vega, 2007). It is important to mention that land use planning presupposes the participation, coordination and cooperation of the population centers (ejido and community) or agrarian groups, because they know the territory best (Pujadas and Font, 1998). Once the agrarian group has decided to implement the CLUP, the project can be developed along three main lines: i) democratic principles of social participation, ii) working method and evaluation system, and iii) technical tools. (Comisión Nacional Forestal [CONAFOR], 2007).

For this purpose, the Asamblea Ejidal of the ejido El Palmar Grande, decided to propose the development of the CLUP as a tool that, through the participation of all the actors involved, would allow characterizing and diagnosing the territory and orienting them towards sustainable development, combining technical-scientific tools and traditional knowledge that would allow the implementation of a land use planning model with environmental policies and guidelines. Thus, the objective of this study is to characterize the geographic territory of the ejido El Palmar Grande and implement a land use reorganization using Geographic Information Systems and the traditional knowledge of the ejido's inhabitants.

Materials and Methods

Study area

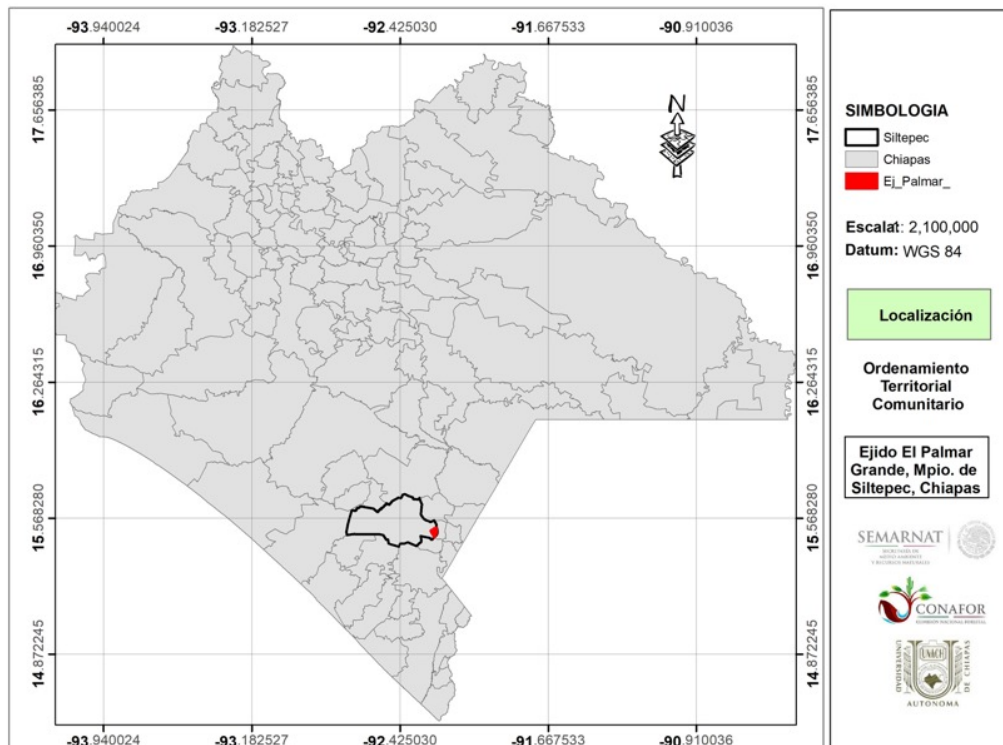
The ejido El Palmar Grande is located approximately 29 km southeast of the municipal capital of Siltepec, Chiapas. Geographically, it is located in the Sierra Madre de Chiapas, between 15° 31' 07.91" and 15° 28' 22.25" LN and 92° 14' 46.41" and 92° 15' 01.72"

W: consigo mismo, con los demás y con el entorno (Reyes-Guarnizo, 2020). Cotler, et al. (2005) destaca que dentro de esta relación con el entorno es importante considerar el cambio global y sus implicaciones territoriales a nivel local o regional (desastres, vulnerabilidad), la conservación de la diversidad biológica con base en su distribución y la planificación del uso del territorio a partir del análisis de paisaje. De esta manera, el ordenamiento del territorio es una forma de prevención, adaptación y disminución del riesgo provocado por la incidencia de eventos hidrometeorológicos extremos vinculados con el cambio climático global y sus efectos, lo cual favorece al desarrollo de las actividades productivas en el territorio (Rosete, et al., 2013).

A nivel de municipio, cuenca o microcuenca, el ordenamiento territorial participativo está basado en la identificación de objetivos y estrategias concretas en el accionar de los diferentes actores locales, fortaleciendo el proceso de búsqueda del desarrollo territorial sostenible (Vega, 2007). Es importante mencionar que el ordenamiento del territorio presupone la participación, concertación y cooperación de los núcleos de población (ejidales y comunales) o núcleos agrarios, debido a que ellos conocen mejor el territorio (Pujadas y Font, 1998). Una vez que el núcleo agrario ha decidido instrumentar el OTC, el proyecto se puede desarrollar en tres ejes fundamentales: i) principios democráticos de participación social, ii) el método de trabajo y sistema de evaluación, y iii) las herramientas técnicas (Comisión Nacional Forestal [CONAFOR], 2007).

Con tal propósito, la Asamblea Ejidal del ejido El Palmar Grande, decidió proponer la elaboración del OTC como una herramienta que, a través de la participación de todos los actores involucrados, permitiera caracterizar y diagnosticar el territorio y orientarlos hacia el desarrollo sustentable, conjuntando las herramientas técnico-científicas y el conocimiento tradicional que permitieran la implementación de un modelo de ordenamiento con políticas y lineamientos ambientales de uso del territorio. De esta manera, el objetivo del presente estudio es caracterizar el territorio geográfico del ejido El Palmar Grande e implementar una reordenación de los usos de suelo utilizando los Sistemas de Información Geográfica y el conocimiento tradicional de los habitantes del ejido.

Figure 1. Location of the ejido El Palmar Grande, Chiapas, Mexico.
Figura 1. Localización del ejido El Palmar Grande, Chiapas, México.



LW, Its altitude ranges from 1 600 in the lowlands to 3 000 meters above sea level (Figure 1).

Methodology

Technical methodological scheme

This methodological scheme was based on the methodology used by the Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental A.C., the Comisión Nacional Forestal and Biodiversidad Forestal S.C. (BIOFOR, 2015). In the creation of the planning, a broad and active participation of all sectors working in the region (productive, educational and social) was obtained, allowing for the creation of a specific process on land uses and conclusions on the benefits and detriments in the future, on land uses with and without CLUP. The following is the technical and social methodology that helped in the development of the CLUP that is the subject of this paper.

Environmental characterization

Initially, the property boundary of the ejido El Palmar Grande was established based on two processes: Conversion of coordinates in Transverse Modified Eji-do projection (TME) used by the Rights Certification

Materiales y métodos

Localización del área de estudio

El ejido El Palmar Grande está ubicado aproximadamente a 29 km al sureste de la cabecera municipal de Siltepec, estado de Chiapas. Geográficamente se localiza en la Sierra Madre de Chiapas, entre los 15° 31' 07.91" y 15° 28' 22.25" LN y 92°14' 46.41" y 92°15' 01.72" de LO, su altitud va de los 1 600 en las partes bajas hasta los 3 000 msnm (Figura 1).

Metodología

Esquema metodológico técnico

El esquema metodológico se sustentó en la metodología empleada por el Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental A.C., la Comisión Nacional Forestal y el de Biodiversidad Forestal S.C. (BIOFOR, 2015). En la conformación del ordenamiento se generó una participación amplia y activa de todos los sectores que trabajan en el núcleo (productivo, educativo y social), con los cuales se pudo conformar el proceso puntual sobre los usos de suelo y obtener conclusiones sobre los beneficios y perjuicios a futuro, sobre los usos del suelo con OTC y sin OTC. A continuación, se presenta la metodología técnica y

Program (PROCEDE) to Universal Transverse Mercator (UTM) and ratification of the boundaries in the field based on the use of a geopositioning device (GPS Garmin GPSmap 62s^{MR}).

A Digital Elevation Model (DEM) from INEGI scale 1:50,000 was used to create slope maps, contour line layer, surface hydrology, and thus generate the vegetation layer and the surface classification layer. In addition, the entire surface of the ejido was surveyed with the support of a Google Earth® image, and the information was then rooted in the field to corroborate this information. The maps of the edaphological, geological and climatic units were created based on INEGI's basic cartography at a scale of 1:50,000 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 1999).

Socioeconomic and demographic characterization

Demographic and economic properties were determined based on the consultation of INEGI databases (2011 and 2021 censuses), and by validation and strengthening in the field by participatory workshops that covered socioeconomic, demographic, productive, public services, education and natural resource use issues.

Geographic Information System (GIS) development

The geographic and statistical data required for the technical construction of CLUP is one of the most important aspects of development (Negrete and Bocco, 2003). This requires field information on biophysical and socioeconomic aspects, inventories, surveys, thematic cartography and information derived from remote sensing.

In this phase, cartographic information, satellite images, bibliographic, statistical and existing databases for the study area were obtained to generate and integrate thematic coverages and the base map, which was assembled in the Arc Gis^{MR} Geographic Information System. Field visits were carried out taking into account the knowledge of the inhabitants on the territory, resource and management. This helped to delimit the ejido map, georeferencing and mapping the existing vegetation types, agricultural zones and paddocks.

Sectoral characterization

In a participatory methodology, the community and its different social actors with legitimate interests

social, que ayudó en la conformación del OTC objeto del presente trabajo.

Caracterización ambiental

Inicialmente se estableció el límite predial del ejido El Palmar Grande, con base en dos procesos: Conversión de coordenadas en proyección Transversa Modificada Ejidal (TME) utilizadas por el Programa de Certificación de Derechos (PROCEDE) a Universal Transverse Mercator (UTM) y ratificación de los límites en campo con base en la utilización de un geoposicionador (GPS Garmin GPSmap 62s^{MR}).

Se trabajó un Modelo Digital de Elevación (MDE) del INEGI escala 1:50,000 para conformar los mapas de pendientes, la capa de curvas de nivel, la hidrología superficial, y así generar la capa de vegetación y la capa de clasificación de superficies. Asimismo, se realizaron recorridos en toda la superficie del ejido con apoyo de una imagen de Google Earth® rodalizando en campo para corroborar dicha información. Los mapas de las unidades edafológicas, geológicas y climáticas se conformaron con base en la cartografía básica del INEGI escala 1:50,000 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 1999).

Caracterización socioeconómica y demográfica

Las propiedades demográficas y económicas se determinaron con base en la consulta de las bases de datos del INEGI (censos 2011 y 2021), y a través de la validación y fortalecimiento en el campo a través de los talleres participativos que abarcaron los temas socioeconómicos, demográficos, productivos, de servicios públicos, educación y uso de recursos naturales.

Construcción del sistema de información geográfica (SIG)

Los datos geográficos y estadísticos que se requieren para la construcción técnica de los OTC, es uno de los aspectos más importantes de su desarrollo (Negrete y Bocco, 2003). Para ello, es necesario contar con información de campo sobre aspectos biofísicos y socioeconómicos, inventarios, encuestas, cartografía temática e información derivada de la percepción remota.

En esta fase, se obtuvo información cartográfica, imágenes de satélite, bibliográfica, estadística y ba-

in a development program or policy acquire an increasingly greater role in the analysis of their own reality, in decision making and in the management of resources. In this way, they become determining actors in their own development and political and economic capacity of the entire local community becomes stronger, including the powerless sectors with the highest levels of poverty, vulnerability and social exclusion.

Legal characterization

Legal characterization includes the review of Article 27 of the Political Constitution of Mexico, which is the article that establishes the right of landowners to decide on the best use they want to make of their land. The Agrarian Law, the General Law of Ecological Balance and Environmental Protection (LEGEEPA), the General Law of Sustainable Forest Development (LGDFS) and the Law of National Waters were also reviewed.

Environmental, socioeconomic, demographic and sectoral diagnosis

Environmental diagnosis consisted of an analysis of the types of land use and vegetation; for this purpose, Google Earth® images were used as a support base, which were useful for zoning in the field trips and defining the areas of agricultural and livestock use, as well as the area of trees to define the different ecosystems involved. To evaluate the socioeconomic aspect, two participatory workshops were held, which were complemented with statistical information provided by INEGI, from the National Population and Housing Census 2010 and 2020. (INEGI, 2011; 2021).

Forecast

Potential environmental degradation scenarios and their effects on productive and social sectors were identified. To this end, the conflict between these sectors was considered, as well as the diagnosis of current land use and the aptitudes of the territory for its restructuring.

Participatory evaluation

Participatory assessment identifies social collaboration as a fundamental ingredient for developing projects, promoting a substantive improvement in the quality of local life and conserving natural re-

ses de datos existentes para el área de estudio, a fin de generar e integrar las coberturas temáticas y el mapa base, mismo que fue montado en el Sistema de Información Geográfica Arc Gis^{MR}. Se realizaron recorridos de campo tomando en cuenta el conocimiento de los pobladores sobre el territorio, el recurso y su manejo. Esto permitió delimitar el plano ejidal, georeferenciar y rodalizar los tipos de vegetación existentes, las zonas agrícolas y los potreros.

Caracterización sectorial

En la metodología participativa, la comunidad y sus diferentes actores sociales con intereses legítimos en un programa o política de desarrollo van adquiriendo un protagonismo cada vez mayor en el análisis de su propia realidad, en la toma de decisiones y en la gestión de los recursos. De esta manera, se convierten en actores determinantes de su propio desarrollo y se potencia la capacidad política y económica de toda la comunidad local, incluyendo los sectores sin poder y con mayores niveles de pobreza, vulnerabilidad y exclusión social.

Caracterización legal

La caracterización legal comprende la revisión del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que es el artículo en el cual se establece el derecho de los propietarios a decidir sobre el mejor uso que quieran dar a su tierra. Por otra parte, se revisó la Ley Agraria, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEGEEPA), La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y La Ley de Aguas Nacionales.

Diagnóstico ambiental, socioeconómico, demográfico y sectorial

El diagnóstico ambiental consistió en un análisis de los tipos de uso de suelo y vegetación; para ello, se utilizaron imágenes de Google Earth® como base de apoyo, las cuales fueron de utilidad para rodalizar o zonificar en los recorridos de campo y definir las superficies de uso agrícola y pecuario, así como la superficie arbórea para definir los distintos ecosistemas presentes. Para evaluar el aspecto socioeconómico, se realizaron dos talleres participativos que fueron complementados con información estadística proporcionada por el INEGI, a partir del Censo

sources. It constitutes a participatory approach or methodological framework for gathering, evaluating and analyzing relevant information on rural and urban realities in a short period of time.

Formalization of the CLUP proposal

Among the fundamental products of the CLUP is a diagnosis (map of current land use) and the land use planning proposal. For this purpose, the land use plan was presented and agreements were reached regarding the need to build internal regulations for the use and management of natural resources, including territorial policies, appropriate location of productive activities and rules for the zones defined in the CLUP. In this context, land use and vegetation coverage was used to assign land use policies, in addition to defining conservation, protection, restoration and exploitation policies, respectively.

To determine the agricultural, livestock and forestry potential, it was necessary to perform a slope coverage using the Digital Elevation Model (DEM) scale 1: 50,000 of INEGI. For this, the 3D Analyst extension was used to generate a Surface analysis – Slope and reclassify them with Reclassify and transform them from raster to polygons. Subsequently, the layers (slope and land use and vegetation) were joined together in Arc Gis with the Arc Toolbox extension in Overlay – Identity mode, which calculates a geometric intersection of input entities and identity features. Once the geometric intersection was determined, to obtain the areas of interest, the Select By Attributes tool was used to model the variables with the desired slope ranges. Also, for the protection of watercourses, a buffer was made with the Analysis Tools tool and the Proximity – Buffer extension, giving a range of 40 meters of protection to the watercourses, 20 m on each side.

CLUP implementation strategy

The strategies for the definition and implementation of the CLUP is a program of activities, guidelines, criteria and records that have the purpose of disseminating and applying the management program, as well as to achieve the necessary institutional projects.

Nacional de Población y Vivienda 2010 y 2020 (INEGI, 2011; 2021).

Pronóstico

Se identificaron escenarios potenciales de degradación ambiental y sus efectos en los sectores productivo y social. Para ello, se tomó en cuenta el conflicto entre estos sectores, y el diagnóstico del uso de suelo actual y las aptitudes del territorio para su reordenamiento.

Evaluación participativa

La evaluación participativa 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. Constituye un enfoque participativo o un marco metodológico para obtener, evaluar y analizar, información relevante sobre las realidades rural y urbana en un periodo corto.

Formalización de la propuesta de OTC

Entre los productos fundamentales del OTC está la obtención de un diagnóstico (mapa de usos de suelo actual) y la propuesta de ordenamiento. Para ello, se presentó el plano de ordenamiento territorial, tomando acuerdos respecto a la necesidad de construir un reglamento interno para el uso y manejo de los recursos naturales, que incluya las políticas territoriales, la ubicación adecuada de las actividades productivas y las reglas para las zonas definidas en el OTC. Bajo ese contexto, para la asignación de políticas de uso del territorio, se utilizó la cobertura de uso del suelo y vegetación; además, se definieron las políticas de conservación, protección, restauración y aprovechamiento, respectivamente.

Para determinar el potencial agrícola, pecuario y forestal fue necesario realizar una cobertura de pendiente empleando el Modelo Digital de Elevación (MDE) escala 1: 50,000 del INEGI. Para ello, se utilizó la extensión 3D Analyst para generar a través Surface analysis – Slope y reclasificarlas con Reclassify y transformadas de raster a polígonos. Posteriormente se procedió a unir las capas (pendiente y uso del suelo y vegetación) en Arc Gis con la extensión Arc Toolbox en el modo Overlay – Identity, el cual calcula una intersección geométrica de las entidades de

Results

Characterization

Vegetation and land use

The land use and vegetation map series IV, scale 1:250,000 from INEGI, shows two types of vegetation (pine forest, cloud forest), one land use (induced grassland) and one non-applicable use (no vegetation) for the ejido El Palmar Grande. However, the characterization of the ejido, including photo interpretation of images, allowed us to define three vegetation types: i) pine-oak forest, ii) cloud forest and iii) secondary vegetation or acahual, for the most part (Figure 2).

Land use suitability

Land suitability considers the elements of the environment hindering the proposed use, as well as those elements on which the success of the land use depends to a greater or lesser extent, assuming a lesser impact. In this way, the evaluation of land suitability is considered only for the most common uses, based on the most representative crops and forms of exploitation in the ejido. Using a Geographic Infor-

entrada y rasgos de identidad. Una vez obtenida la intersección geométrica, para obtener las áreas de interés, se utilizó la herramienta de Select By Attributes para ir modelando las variables con los rangos de pendientes deseados. Asimismo, para la protección de corrientes hídricas se realizó un buffer con la herramienta Analysis Tools y la extensión Proximity – Buffer, dando un rango de 40 metros de protección a las corrientes hídricas, 20 m de cada lado.

Estrategia de instrumentación del OTC

Las estrategias para la definición e instrumentación del OTC es un programa de actividades, lineamientos, criterios y registros que tienen la finalidad de dar a conocer y aplicar el programa de ordenamiento, así como para conseguir los proyectos institucionales necesarios.

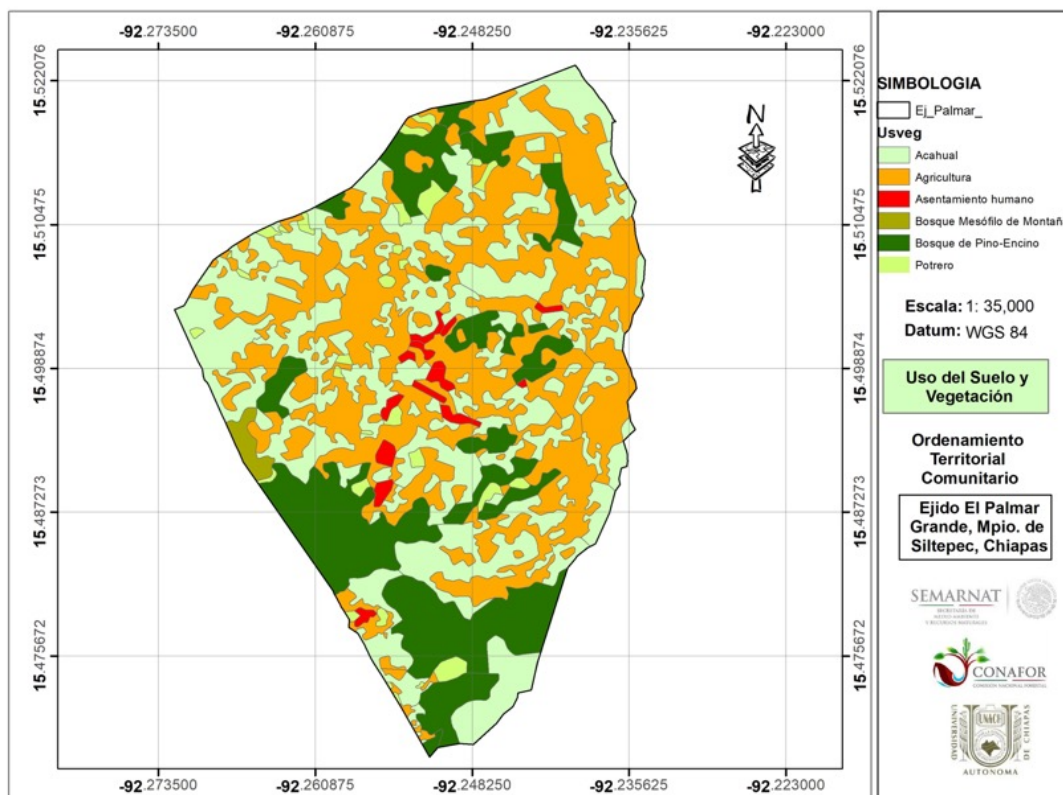
Resultados

Caracterización

Vegetación y uso de suelo

La carta de uso de suelo y vegetación serie IV, escala 1:250,000 del INEGI, presenta para el ejido El Pal-

Figure 2. Land use and vegetation of the ejido El Palmar Grande.
Figura 2. Uso del suelo y vegetación del ejido El Palmar Grande.



mation System as a tool, a multi-attribute approach was used, producing two sectoral maps: an agricultural suitability model and a livestock suitability model, focusing on these two most important sectors in the ejido's economic development.

Suitability for rainfed agriculture and livestock

The Ejido El Palmar Grande had a potential suitability of 564.47 hectares for rainfed agriculture corresponding to 37.23% of the territory (high suitability with slopes from 0 to 20 %), respectively (Figure 3 and Table 1). The area not suitable for agriculture

mar Grande dos tipos de vegetación (bosque de pino, bosque mesófilo de montaña), un uso del suelo (pastizal inducido) y un uso no aplicable (sin vegetación). Sin embargo, la caracterización del ejido, incluyendo la foto interpretación de imágenes permitieron definir tres tipos de vegetación: i) bosque de pino-encino, ii) bosque mesófilo de montaña y iii) vegetación secundaria o acahuales, en su mayor parte (Figura 2).

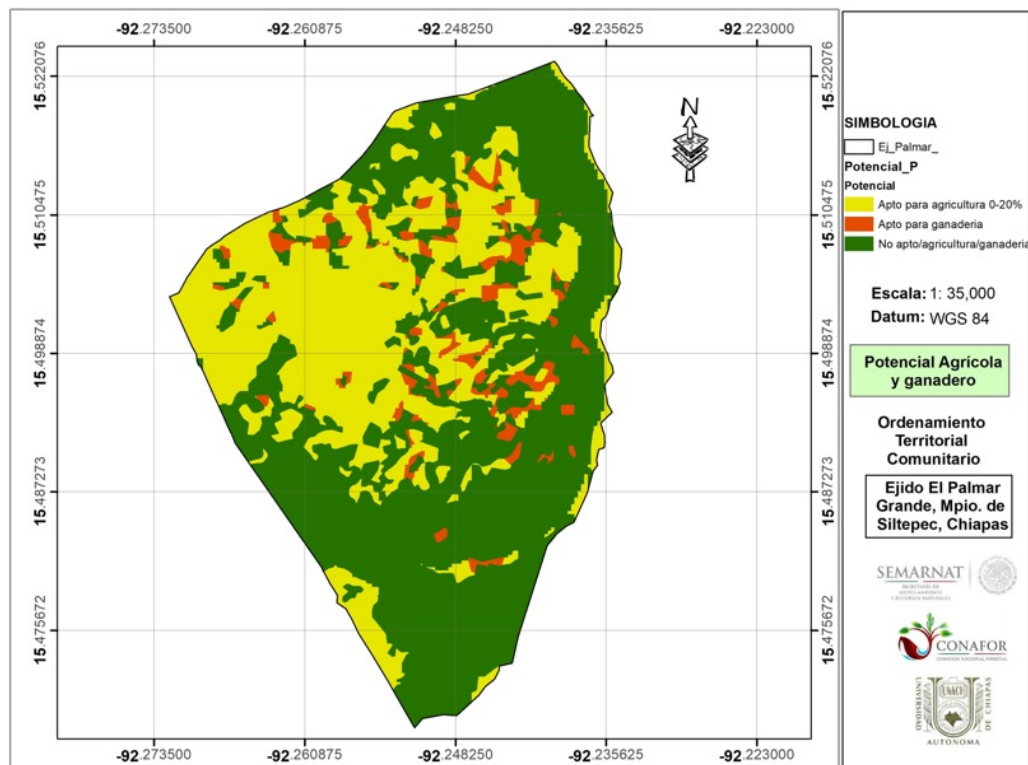
Aptitud de uso del suelo

La aptitud del suelo toma en cuenta los elementos del medio que impiden el uso propuesto, así como

Table 1. Types of potential suitability for agriculture and livestock.
Cuadro 1. Tipos de aptitud potencial de agricultura y ganadería.

Suitability / Aptitud	Area (ha) / Superficie (ha)	%
Suitable for agriculture / Apto para agricultura	564.47	37.23
Suitable for livestock / Apto para ganadería	75.91	5.01
Unsuitable for agriculture or livestock / No apto para agricultura ni ganadería	875.82	57.76
Total	1 516.20	100.00

Figure 3. Agricultural and livestock potential of the ejido El Palmar Grande
Figura 3. Potencial agrícola y ganadero del ejido El Palmar Grande



and livestock corresponds to forest suitability, due to topographic conditions, where the natural vocation of the soil is mostly forestry.

Assignment of use policies

Protection policy

Protection and preservation areas amount to 665.13 hectares and represent 43.87% of the mapped ejido area (Figure 4). The protection policy is developed in natural areas with the potential to be integrated into the System of Protected Areas (SINAP) of Mexico or other agencies very similar to SINAP, but at the state and municipal levels. This policy seeks to preserve natural environments to ensure the balance and continuity of evolutionary and ecological processes, as well as to protect the genetic diversity of wild and aquatic species, mainly those that are endemic, under special protection, threatened or in danger of extinction according to NOM-059-SEMAR-NAT-2010.

Conservation policy

Conservation areas correspond to 331.95 hectares and represent 21.89 % of the ejido's land area (Figure 4). This policy is applied in areas where the current land use is occupied by forest ecosystems of native vegetation, with low disturbance. The basic paradigm in this policy is to take advantage of existing resources, if there is no massive modification of the current land use (native vegetation). This policy is aimed at those areas whose current or proposed uses fulfill a relevant ecological function and their inclusion in the systems of natural areas at the state and municipal levels is optional. These can be landscapes, green lungs, buffer areas against pollution or industrial hazards, aquifer recharge areas, water bodies, unique trees or rocks, etc.

Suitable use policy

Areas of sustainable use of natural resources represent 43.87 % corresponding to a surface area of 665.13 hectares (Figure 4). This policy is applied when the current land use allows the development of native vegetation and in those areas that have the appropriate conditions for the sustainable management of natural resources, mainly in the agricultural

aquellos elementos de los que depende en mayor o menor medida el éxito del uso del suelo, considerando un menor impacto. De este modo, la evaluación de las aptitudes del territorio se considera únicamente para los usos más comunes, considerando los cultivos y formas de explotación más representativas del ejido. Empleando un Sistema de Información Geográfica como herramienta, se utilizó el enfoque multiatributo, obteniéndose dos mapas sectoriales: modelo de aptitud agrícola y modelo de aptitud ganadero, tomando en cuenta estos dos sectores de mayor importancia en el desarrollo económico del ejido.

Aptitud potencial de agricultura de temporal y ganadería

Para el Ejido El Palmar Grande se obtuvo una aptitud potencial de 564.47 hectáreas para la agricultura de temporal correspondiente al 37.23 % del territorio (alta aptitud con pendientes de 0 a 20 %), respectivamente (Figura 3 y Cuadro 1). La aptitud potencial para la ganadería extensiva corresponde a una superficie de 75.91 hectáreas distribuidas en pequeñas áreas dentro del polígono del terreno ejidal. Por su parte, la superficie no apta para agricultura y ganadería corresponde a la aptitud forestal, la cual, debido a las condiciones topográficas, la vocación natural del suelo es preferentemente forestal.

Asignación de políticas de uso

Política de protección

Las áreas de protección y preservación son de 665.13 hectáreas y representan el 43.87 % de la superficie ejidal cartografiable (Figura 4). La política de protección se desarrolla en las áreas naturales con potencial de integrarse al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) o en otras dependencias muy similares al SINAP, pero en el ámbito estatal y municipal. Esta política busca preservar los ambientes naturales, 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 y acuáticas, principalmente las endémicas, en protección especial, amenazadas o en peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

and forestry areas. Although there is an area of 191 hectares with a forestry vocation for timber harvesting, the ejido has decided to conserve and protect forest resources.

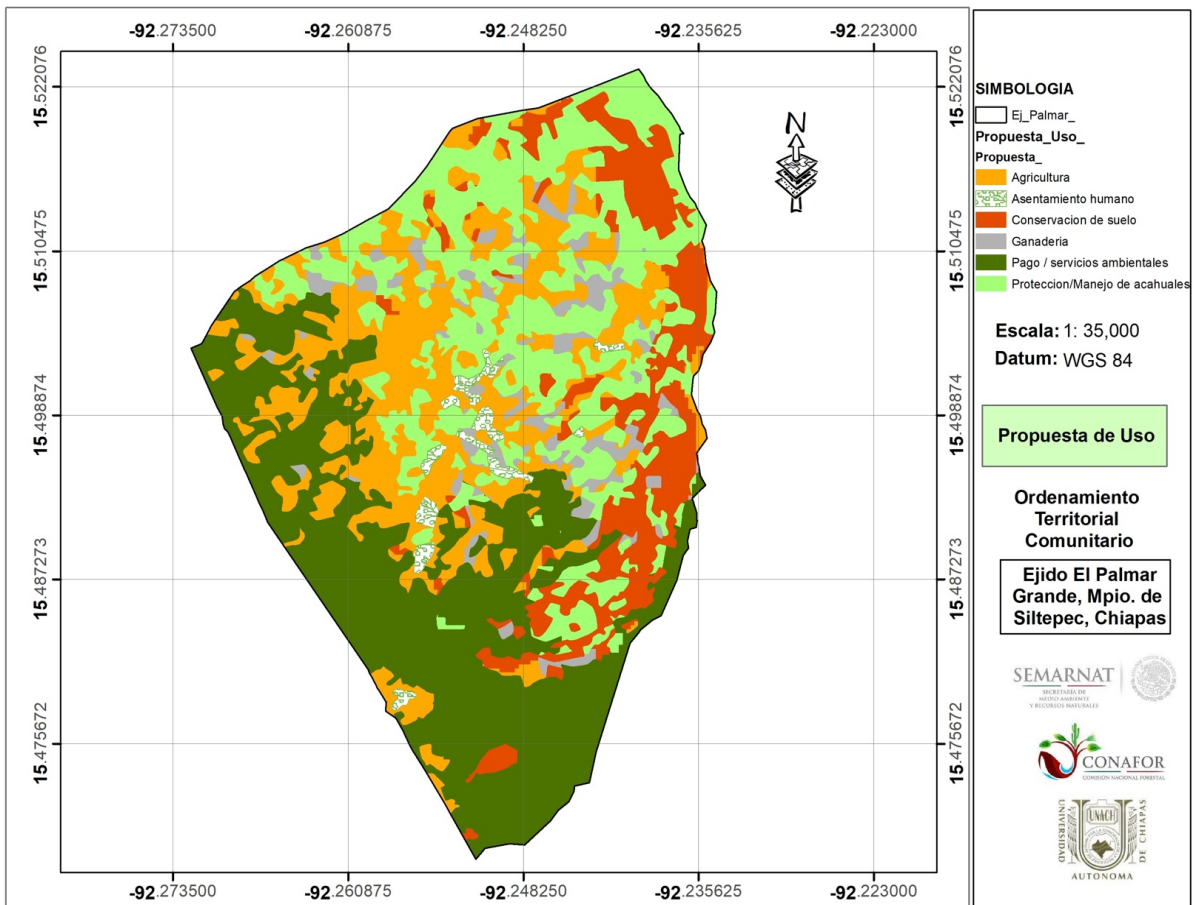
Restoration policy

The areas destined for restoration correspond to an area of 194.14 hectares and represent 12.80 % of the ejido's land area (Figure 4). This policy is aimed at reversing or mitigating environmental degradation problems (land use change, deforestation, overgrazing, agricultural expansion, illegal logging, etc.). It is applied to those areas that present accelerated soil loss processes and whose productive potential (agricultural and forestry) is extremely poor. Therefore, these restoration areas should be subject to specific natural resource recovery programs such as the management of acahuales.

Política de conservación

Las áreas de conservación corresponden a 331.95 hectáreas y representan el 21.89 % de la superficie ejidal (Figura 4). Esta política se aplica en áreas en las que el uso de suelo actual está ocupado por ecosistemas forestales de vegetación nativa, con baja perturbación. El paradigma básico en esta política es aprovechar los recursos existentes, siempre y cuando no se realicen modificaciones masivas del uso del suelo actual (vegetación nativa). Esta política está dirigida a aquellas áreas cuyos usos actuales o propuestos cumplen con una función ecológica relevante y su inclusión en los sistemas de áreas naturales en el ámbito estatal y municipal es opcional. Estas pueden ser paisajes, pulmones verdes, áreas de amortiguamiento contra la contaminación o riesgos industriales, áreas de recarga de acuíferos, cuerpos de agua, árboles o rocas singulares, etc.

Figure 4. Proposed use of the ejido El Palmar Grande
Figura 4. Propuesta de uso del ejido El Palmar Grande



Ecological guidelines for land use

For achieving the CLUP's objective, a set of guidelines and dispositions of use were established in the environmental management units to induce the optimal use of the land. Under this context, six land uses were proposed: i) agriculture, ii) human settlements, iii) soil conservation areas, iv) livestock, v) environmental services and vi) protection and management of acahuales, as shown in Table 2 and shown in Figure 4.

Policies defined in Table 2 are the first step in integrating the ejido's land use regulations. Each component defines technical provisions (recommendations to be followed in the unit) and rules (practices that are prohibited to be eradicated on site or guidelines for the development of some practices).

Política de aprovechamiento sustentable

Las áreas de aprovechamiento sustentable de recursos naturales representan el 43.87 % correspondiente a una superficie de ocupación de 665.13 hectáreas (Figura 4). Esta política se aplica cuando el uso del suelo actual permite el desarrollo de la vegetación nativa y en aquellas áreas que cuentan con las condiciones adecuadas para el manejo sustentable de los recursos naturales, principalmente en los ámbitos agropecuario y forestal. Aunque existe una superficie de 191 hectáreas con vocación forestal para el aprovechamiento maderable, el ejido ha optado por la conservación y protección de los recursos forestales.

Table 2. Policies and land use in the ejido El Palmar Grande
Cuadro 2. Políticas y uso del territorio del ejido El Palmar Grande

Policy / Política	Use / Uso	Area / Superficie (ha)	%
Use/ Uso / Utilization / Aprovechamiento	Currently agriculture / Agricultura actual	347.90	22.95
	Currently human settlement / Asentamiento humano actual	24.75	1.63
	Livestock / Ganadería	75.41	4.97
Restoration / Restauración	Soil conservation / Conservación de suelos	194.14	12.80
Protection / Protección	Protection acahuales / Protección y manejo de acahuales	379.83	25.05
Conservation / Conservación	Environmental services / Servicios ambientales	494.18	32.59
Total		1 516.20	100.00

Discussion*Vegetation conditions and land use in the ejido El Palmar Grande*

Land use established with the use of Geographic Information Systems is an important result that takes into account the information gathered directly from the inhabitants of the ejido El Palmar Grande by performing tours in the community, and by comparing and correcting the land use and vegetation layers of INEGI's IV series. These thematic layers differed from the results in the final map, which shows three types of vegetation; however, they were an important reference point for defining the CLUP proposal for the

Política de restauración

Las áreas destinadas para la restauración corresponden a una superficie de 194.14 hectáreas y representan el 12.80 % de la superficie ejidal (Figura 4). Esta política está dirigida a revertir los problemas de degradación ambiental (cambio de usos de suelo, deforestación, sobrepastoreo, expansión agrícola, tala ilícita, etc.) o su mitigación. Se aplica a aquellas áreas que presentan procesos acelerados de pérdidas de suelo y cuyo potencial productivo (agropecuario y forestal) es extremadamente pobre. Por lo anterior, estas áreas de restauración deberán sujetarse a pro-

ejido. Although, changes in land use and land cover are considered as driving agents of vegetation loss (Uddin et al., 2015), illegal logging, human settlements and agricultural expansion have had an impact on the decrease of areas with forest cover. The loss of native vegetation to expand agricultural areas is considered a causal agent of landscape fragmentation (Hobbs and Yates, 2003). This can be seen in the diagnosis of the ejido El Palmar Grande and, therefore, the CLUP developed is an ecological management alternative according to the needs of the area.

At the El Palmar Grande ejido, CLUP prioritizes the conservation of existing areas, taking into account that the impacts of climate change have increased significantly due to the loss of forest areas. The analysis of land use in the ejido initially shows that acahuales and agricultural areas together cover more than 50 % of the territory, which indicates that native vegetation (coniferous forests and cloud forest) have suffered significant damage. Therefore, the CLUP defined in the results plans the recovery of native forest vegetation in areas with high forestry vocation, without leaving aside the productive capacity that some areas have to carry out agricultural and livestock activities indispensable for community development. To ensure that the CLUP of the ejido El Palmar Grande becomes a valuable tool for territorial management, Palacio and Sánchez (2004) propose five phases, framed by three approaches: i) scientific-technical, ii) technical-political and iii) technical-administrative (Table 3).

gramas específicos de recuperación de recursos naturales como el manejo de acahuales.

Lineamientos ecológicos para el uso del territorio

Para lograr el objetivo del OTC, se establecieron un conjunto de lineamientos y disposiciones de uso en las unidades de gestión ambiental para inducir el uso óptimo del suelo. Bajo este contexto, se propusieron seis usos de suelo: i) agricultura, ii) asentamientos humanos, iii) áreas de conservación de suelo, iv) ganadería, v) servicios ambientales y vi) protección y manejo de acahuales, tal como se aprecia en el Cuadro 2 y se muestran espacialmente en la Figura 4.

Las políticas definidas en el Cuadro 2 constituyen el primer paso para la integración del reglamento de uso de suelo del ejido. Cada componente define disposiciones técnicas (recomendaciones que deben seguir en la unidad) y reglas (prácticas prohibidas a erradicar en el sitio o lineamientos para el desarrollo de algunas prácticas).

Discusión

Condiciones de la vegetación y usos de suelo en el ejido El Palmar Grande

Los usos de suelo establecidos con el uso de los Sistemas de Información Geográfica constituyen un resultado importante que toma en cuenta la información obtenida directamente con los habitantes del ejido El Palmar Grande mediante la realización de recorridos en la comunidad, el cotejo y corrección de

Table 3. Community Land Use Planning and phases

Cuadro 3. Enfoque del Ordenamiento Territorial Comunitario y sus fases

1) Scientific-Technical: Territorial Analysis / 1) Científico-Técnica: Análisis Territorial	2) Technical-Political: Territorial Planning / 2) Técnico-Política: Planificación Territorial	3) Technical-Administrative: Territorial Management / 3) Técnico-Administrativa: Gestión Territorial
Preliminary Phase / Fase preliminar	Phase III: Prospective or Scenario Design / Fase III: Prospectiva o Diseño de escenarios	Fase V: Phase V: Implementation of the CLUP program / Fase V: Implementación del programa de OT.
Phase I: Characterization / Fase I: Caracterización	Phase IV: Formulation of Land Use Planning Program / Fase IV: Formulación del Programa de Ordenamiento Territorial	Phase VI: Periodic monitoring and evaluation of the CLUP program. / Fase VI: Seguimiento y Evaluación periódica del programa de OT.
Phase II: Land diagnosis / Fase II: Diagnóstico territorial		

Adapted from Palacio and Sánchez (2004). / Adaptado de Palacio y Sánchez (2004)

However, it is important to consider the role played by the inhabitants of the El Palmar Grande ejido as agents of change and transformation of the territory, since their participation is essential for the successful implementation of the CLUP plan.

Importance of community participation in the CLUP of the ejido El Palmar Grande

Undoubtedly, social participation in community land use planning projects is a highly relevant attribute, which has become extremely important in recent years (Rodríguez-Vera and Saavedra, 2013). These authors report that, from 2003 onwards, the Regulations of the General Law of Ecological Balance and Environmental Protection stipulate that the incorporation of communities is necessary from the beginning of the ecological planning process. Thus, the diversification of agricultural landscapes can be the result of an interaction between the communities and the geodiversity of the region studied, as mentioned by Orozco and Bocco (2021). The involvement of the different social sectors (leaders or organizations) in the different aspects of collective life (Arteaga, 2003), allow urban, ecological and territorial planning programs to be carried out in a better way, guaranteeing land distribution and the principles of sustainability by the State (Martínez-Flores, et al., 2015). The CLUP defined for the ejido El Palmar Grande, in addition to taking into account the sustainable development of the communities, adopts the concept of territory as a form of human appropriation, noting that the territory is the result of social action, practices and the forms of organization of those who inhabit it, including conflicts, interests and practices of inequality in land management (Martínez, 2001; Delamaza y Thayer, 2016). Therefore, community participation in natural resource management has a direct impact on reducing poverty, economic improvement and proper resource management (Hsiao, 2021), which guarantees better planning, management and recovery of degraded areas in the ejido El Palmar Grande.

Implementation of payments for environmental services in the ejido El Palmar Grande

Vijayan et al. (2021) consider the importance of improving the resilience of the plant communities

las capas de usos de suelo y vegetación de la serie IV de INEGI. Estas capas temáticas no fueron tan coincidentes con los resultados obtenidos en el mapa final que muestra tres tipos de vegetación, sin embargo, fueron un punto de referencia importante para definir la propuesta de OTC para el ejido. Si bien, los cambios en el uso y la cobertura del suelo son considerados como agentes impulsores de la pérdida de vegetación (Uddin et al., 2015), la tala ilícita, los asentamientos humanos y la expansión agropecuaria han repercutido en la disminución de superficies con cobertura forestal. La pérdida de la vegetación nativa para expandir las zonas agrícolas es considerada un agente causal de la fragmentación del paisaje (Hobbs y Yates, 2003). Esto puede ser visible en el diagnóstico del ejido El Palmar Grande y, por lo tanto, el OTC desarrollado es una alternativa de manejo ecológico acorde a las necesidades del territorio.

En el ejido El Palmar Grande, el OTC prioriza la conservación de las áreas existentes tomando en cuenta que los impactos del cambio climático se han acentuado notablemente debido a la pérdida de las zonas forestales. El análisis de los usos de suelo en el ejido, muestra inicialmente que los acahuales y las zonas destinadas para la agricultura abarcan en conjunto más del 50 % del territorio, lo que indica que la vegetación nativa (bosques de coníferas y bosque mesófilo de montaña) han sufrido una pérdida considerable. Por lo tanto, el OTC definido en los resultados obtenidos planea la recuperación de la vegetación forestal nativa en zonas con alta vocación forestal, sin dejar a un lado la capacidad productiva que tienen algunas zonas para realizar las actividades agrícolas y ganaderas que son indispensables para el desarrollo comunitario. Para lograr que el OTC del ejido El Palmar Grande sea una valiosa herramienta para la gestión del territorio Palacio y Sánchez (2004) proponen cinco fases, enmarcadas por tres enfoques: i) científico-técnico, ii) técnico-político y iii) técnico administrativo (Cuadro 3).

No obstante, a lo anterior, será importante considerar el rol que juegan los habitantes del ejido El Palmar Grande como agentes de cambio y transformación del territorio, tomando en cuenta que su participación es fundamental para que el plan de OTC se ejecute de manera exitosa.

most threatened by climate change, starting with the application of conservation zoning. According to the CLUP achieved, the payment for environmental services (PES) program is a viable alternative. PES consist of voluntary payments or transactions between users and providers of ecosystem services conditioned on agreed rules of natural resource management to generate these services off-site (Wunder et al., 2020). The Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) at the federal level, and some state agencies such as the Secretariat of Environment and Natural History (SEMAHN) in Mexico offer this type of incentive, which allows minimizing deforestation rates and thus recovering forest vegetation in the ejido El Palmar Grande.

According to Wunder, et al. (2020), up to 2018 there were more than 550 PES programs worldwide, mainly in the Americas and China. The first PES programs in Costa Rica and Mexico were followed by initiatives that multiplied elsewhere in Latin America, Africa and Asia (Ezzine-de-Blas, et al., 2019). Thus, PES contribute to biodiversity conservation, poverty alleviation and development in the same methodological approach to be applied in the territory in the same methodological package (Macip-Ríos and Macip, 2013). This author reports that at the federal level, PES programs are administered by federal agencies such as the Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) and the General Law for Sustainable Forestry Development (LGDFS), while in the states and municipalities environmental and ecology offices, secretariats or departments are the ones that coordinate PES projects.

The use of Geographic Information Systems (GIS) in the CLUP

Community-based Geographic Information Systems (GIS) have been accepted as tools that empower disadvantaged groups to enforce their rights to recognition, participation, and political access (Pocewicz, et al., 2012). These community-based applications have become central to claims about public participation and empowerment (Ghose, 2003; Hasse and Milne, 2005; Poplin, 2012). In this context, GIS applications are limited to providing spatial information as a resource during the spatial planning process and have little to do with the de-

Importancia de la participación comunitaria en el OTC del ejido El Palmar Grande

Sin duda, la participación social en proyectos de ordenamiento territorial comunitario es un atributo de gran relevancia, que ha cobrado suma importancia en años recientes (Rodríguez-Vera y Saavedra, 2013). Estos autores señalan que, a partir del 2003, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente dictamina necesaria la incorporación de las comunidades desde inicio del proceso de planeación ecológica. De esta manera, la diversificación de paisajes agrícolas puede ser el resultado de la interacción entre las comunidades y la geodiversidad de la región estudiada, tal y como lo señalan Orozco y Bocco (2021). El involucramiento de los distintos sectores sociales (líderes u organizaciones) en los distintos aspectos de la vida colectiva (Arteaga, 2003), permiten realizar de mejor manera los programas de ordenamiento urbano, ecológico y territorial, garantizando la distribución del suelo y los principios de sustentabilidad por parte del Estado (Martínez-Flores, et al., 2015). El OTC definido para el ejido El Palmar Grande, además de tomar en cuenta el desarrollo sustentable de las comunidades, adopta el concepto de territorio como una forma de apropiación humana, tomando en cuenta que el territorio es el resultado de la acción social, sus prácticas y las formas de organización de quienes lo habitan, incluyendo conflictos, intereses y prácticas de desigualdad en el manejo de las tierras (Martínez, 2001; Delamaza y Thayer, 2016). Por lo tanto, la participación comunitaria en la gestión de los recursos naturales incide directamente en la eliminación de la pobreza, la mejora económica y la gestión adecuada de los recursos (Hsiao, 2021), lo que garantiza una mejor planificación, manejo y recuperación de zonas degradadas en el ejido El Palmar Grande.

Implementación de los pagos por servicios ambientales en el ejido El Palmar Grande

Vijayan et al. (2021) sugieren la importancia de mejorar la resiliencia de las comunidades vegetales mayormente amenazadas por el cambio climático, iniciando con la aplicación de zonificaciones de conservación. De acuerdo con el OTC obtenido, el programa de pagos por servicios ambientales (PSA) es una alternativa viable. Los PSA constituyen pagos

cision-making process. As indicated by Peng (2001), GIS provides spatial data and GIS functionalities on the web and could offer a potentially important means of facilitating public participation in the planning and decision-making process. However, it is only a tool for diagnosing the current condition of the territory, modeling present and future perspectives, but will always be in accordance with that which the social element considers pertinent and favorable to its interests. In the present study, the CLUP of the ejido El Palmar Grande, field trips and participatory mapping have been two fundamental tools for the construction of maps and obtaining final results in line with the ejido's needs.

Conclusions

The CLUP as an instrument of environmental policy and management for the balanced and sustainable development of the ejido El Palmar Grande is essential because it consolidates the conservation, protection, restoration and use of natural resources. However, the intervention of the three levels of government (federal, state and municipal) will be necessary, as well as the adoption of agricultural and forestry techniques for the rational and planned use of these resources.

The results of the land evaluation show that most of the ejido's land is naturally suitable for forestry use and less for livestock use, managed in an integrated system that links forestry, grassland management and rainfed agriculture.

There is a real possibility of diversifying the ejido's land uses, including the use of fruit trees, improving livestock production under silvopastoral schemes with grassland management and, finally, diversifying agricultural production for domestic consumption, involving sequences of crop associations.

End of English version

References / Referencias

- Arteaga, C. (2003). La participación ciudadana: un breve acercamiento. En: Chávez, J. (coord.), Participación social: retos y perspectivas. 69-78. México: UNAM.
- BIOFOR S.C. (2015). Ordenamiento Territorial Comunitario del Ejido Ovando la Piñuela, municipio de Escuintla, Chiapas. Tapachula, Chiapas: El autor.

o transacciones voluntarias entre usuarios y proveedores de servicios ecosistémicos que están condicionadas a reglas acordadas de gestión de recursos naturales para generar dichos servicios fuera del sitio (Wunder et al., 2020). La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) a nivel federal, y algunas instancias estatales como la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) ofrece este tipo de incentivos, lo cual permite minimizar las tasas de deforestación y con ello recuperar la vegetación forestal en el ejido El Palmar Grande.

De acuerdo con Wunder, et al. (2020), hasta el año 2018 se contaba con más de 550 programas de PSA en todo el mundo, principalmente en América y China. A los primeros programas de PSA en Costa Rica y México les siguieron iniciativas que se multiplicaron en otros lugares de América Latina, África y Asia (Ezzine-de-Blas, et al., 2019). De esta manera, los PSA contribuyen a la conservación de la biodiversidad, la disminución de la pobreza y el desarrollo dentro de un mismo enfoque metodológico a aplicar dentro del territorio en un mismo paquete metodológico (Macip-Ríos y Macip, 2013). Este autor señala que a nivel federal, los programas de PSA son administrados por instancias federales como la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y la Ley General Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), mientras que en los estados y municipios son las direcciones, secretarías o departamentos de ecología y medio ambiente los que coordinan proyectos de PSA.

El uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el OTC

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) basados en la comunidad, se han admitido como herramientas que permiten a los grupos desfavorecidos hacer valer sus derechos de reconocimiento, participación y acceso político (Pocewicz, et al., 2012). Estas aplicaciones basadas en la comunidad se han convertido en el punto central de las reivindicaciones sobre la participación y el empoderamiento públicos (Ghose, 2003; Hasse y Milne, 2005; Poplin, 2012). En este contexto, las aplicaciones de los SIG se limitan a proporcionar información espacial como recurso durante el proceso de planificación del territorio y tienen poco que ver con el proceso de toma de decisiones. Tal y como lo indica Peng (2001), los SIG ofrecen

- Camargo, J. E., y Lizcano, A. (2018). El ordenamiento del territorio urbano y rural: imperativo para alcanzar igualdad en los territorios. *Revista digital de Derecho Administrativo*, 20, 455-463. <https://doi.org/10.18601/21452946.n20.16>
- CONAFOR (2007). *Manual básico de ordenamiento territorial*. Guadalajara, México: IMPRE-JAL
- Cotler, H., Priego, Á., y Bocco, G. (2005). La geografía física y el ordenamiento ecológico del territorio. Experiencias en México. *Gaceta Ecológica*, (76), 23-34.
- Delamaza, G., y Thayer, L. E. (2016). Percepciones políticas y prácticas de participación como instrumento para la gobernanza de los territorios. *EURE (Santiago)*, 42(127), 137-158. <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612016000300006>
- Ezzine-de-Blas, D., Corbera, E., y Lapeyre, R. (2019). Payments for Environmental Services and Motivation Crowding: Towards a Conceptual Framework. *Ecological Economics*, 156, 434-443. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.07.026>
- Ghose, R. (2003). Community participation, spatial knowledge production, and GIS use in inner-city revitalization, *J. Urban Technol.* 10 (1) 39-60. <https://doi.org/10.1080/1063073032000086326>
- Gómez, D. (2003). "La ordenación territorial: carácter, alcance y contenido". Congreso Internacional de Ordenación del Territorio, Toluca, México, 26-28 de noviembre.
- Hasse, J. C., y Milne, S. (2005). Participatory approaches and geographical information systems (PAGIS) in tourism planning. *Tourism Geographies*, 7(3), 272-289. <https://doi.org/10.1080/14616680500164666>
- Hobbs, R. J., y Yates, C. J. (2003). Impacts of ecosystem fragmentation on plant populations: generalising the idiosyncratic. *Australian Journal of Botany*, 51(5), 471-488. <https://doi.org/10.1071/BT03037>
- Hsiao, H. (2021). ICT-mixed community participation model for development planning in a vulnerable sandbank community: Case study of the Eco Shezi Island Plan in Taipei City, Taiwan. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 58, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102218>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (1999). Modelos digitales de elevación. www.inegi.gob.mx
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2011). *Panorama sociodemográfico de Chiapas*.

datos espaciales y funcionalidades SIG en la web y podrían ofrecer un medio potencialmente importante para facilitar la participación pública en el proceso de planificación y toma de decisiones. Sin embargo, solo es una herramienta que permite diagnosticar la condición actual del territorio, modelar las perspectivas presentes y futuras, pero siempre serán acordes a lo que el elemento social considere pertinente y favorable a sus intereses. En el presente estudio, el OTC del ejido El Palmar Grande, los recorridos de campo y mapeos participativos han sido dos herramientas fundamentales para la construcción de mapas y la obtención de los resultados finales afines a las necesidades del ejido.

Conclusiones

El OTC como instrumento de política y gestión ambiental para el desarrollo equilibrado y sustentable del ejido El Palmar Grande, es de vital importancia, dado a que en ella se consolida la conservación, protección, restauración y aprovechamiento de los recursos naturales. Sin embargo, será indispensable la intervención de los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal, así como la adopción de técnicas agrícolas y forestales para el aprovechamiento racional y planificado de estos recursos.

Los resultados de la evaluación de tierras muestran en mayor proporción una aptitud natural para uso forestal en el territorio del ejido y en menor proporción para uso pecuario, manejado en un sistema integrado que vincule el uso forestal, manejo de pastizales y la agricultura de temporal.

Existe una posibilidad real de diversificación de usos del suelo en el ejido, posibilidad que incluye usos de frutales, mejoramiento de la producción pecuaria bajo esquemas silvopastoriles con manejo de pastizales y, por último, la diversificación de la producción agrícola bajo una perspectiva de consumo interno, que involucre secuencias de asociaciones de cultivos.

Fin de la versión en español

Censo de Población y vivienda 2010. México, 258 p. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/panora_socio/

- chis/702825003348.pdf
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2021). Censo de Población y vivienda 2020. México. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- Macip-Ríos, R., y Macip, R. F. (2013). Pago por servicios ambientales (ecosistémicos) en México ¿una alternativa para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo? *BIOCYT*, 6(20), 375-387.
- Martínez-Flores, V., Romo-Aguilar, Ma. de L., y Córdova-Bojórquez, G. (2015). Participación ciudadana y planeación del ordenamiento territorial en la frontera norte de México. *Espiral*, 22(64), 189-220.
- Martínez, U. (2001). El Ejido. Discriminación, exclusión social y racismo. Madrid: Catarata.
- Negrete, F. G., y Bocco, G. A. (2003). El ordenamiento ecológico comunitario: Una alternativa de planeación participativa en el contexto de la política ambiental de México. *Gaceta Ecológica*, (68), 9-22.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT (2010). 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.
- Orozco, Q., y Bocco, G. (2021). Agricultural landscapes diversity in the Global Geopark UNESCO Mixteca Alta, Oaxaca, México. *Revista Geografía Agrícola* 66, 9-31. <https://doi.org/dx.doi.org/10.5154/rga.2021.66.01>
- Palacio, J. L., Sánchez, M. T., Casado, J. M., Propin, F. E., Delgado, C. J., Velázquez, M. A., Chías, B. L., Ortiz, A. M., González, S. J., Negrete, F. G., Gabriel, M. J., y Márquez, H. R. (2004). Indicadores para la caracterización y ordenamiento del territorio. México: SEDESOL, SEMARNAT, INE, UNAM.
- Palacio, J. L., y Sánchez, M. T. (2004). Guías metodológicas para la elaboración de Programas Estatales de Ordenamiento Territorial (Segunda generación, versión definitiva) para la Dirección General de Ordenación del Territorio de la Sedesol, en el marco del convenio Sedesol-Instituto de Geografía, 2003-2004.
- Peng, R. (2001). Internet GIS for public participation. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 28, 889-905, <https://doi.org/10.1068/b2750t>
- Pocewicz, A., Nielsen-Pincus, M., Brown, G., y Schmitzer, R. (2012). An evaluation of internet versus paper-based methods for public participation geographic information systems (PPGIS). *Transactions in GIS*, 16(1), 39-53. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9671.2011.01287.x>
- Poplin, A. (2012). Playful public participation in urban planning: a case study for online serious games. *Computers, Environmental and Urban Systems* 36(3), 195-206. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2011.10.003>
- Pujadas, R., y Font, J. (1998). Ordenación y planificación territorial. España: Síntesis.
- Ramírez-García, A. G., Cruz-León, A., Morales-Carrillo, N., y Monterroso Rivas, A. I. (2016). El ordenamiento ecológico territorial instrumento de política ambiental para la planeación del desarrollo local. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 26(48), 69-99.
- Reyes-Guarnizo, A. (2020). Comprensión del territorio para la construcción de apropiación e identidad en el municipio de Soacha. *Revista de Arquitectura*, 22(1), 44-57. <http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2020.2651>
- Rodríguez-Vera, R. A., y Saavedra, G. (2013). La participación social en el ordenamiento territorial. Participación o representación un dilema legal y metodológico. En: Aguilar, M., Delgado, E., Vázquez, V. & Reyes, O. (Eds.), *Ordenamiento territorial y participación social: problemas y posibilidades* (pp. 241-269): UNAM, INECC-SEMARNAT, CIGA. https://www.ciga.unam.mx/publicaciones/imagenes/abook_file/Ordenamiento-Territorial.pdf
- Rosete F. A., Enríquez, G., y Aguirre, E. (2013). El componente del riesgo en el Ordenamiento Ecológico del Territorio: el caso del Ordenamiento Ecológico Regional y Marino del Golfo de México y Mar Caribe. *Investigaciones geográficas* (80), 07-20.
- Sánchez, M. T., y Palacio, J. L. (2003). "La experiencia mexicana en la elaboración de Planes Estatales de Ordenamiento Territorial. Diagnóstico, problemática y perspectivas". Ponencia presentada en el II Congreso Internacional de Ordenación del Territorio, Toluca, México, 26-28 de noviembre.
- Troitiño, M. A. (2006). Ordenación del territorio y desarrollo territorial: la construcción de la geografía del futuro. *Geocalli. Cuadernos de Geografía*, 7(14), 7-68.
- Uddin, K., Chaudhary, S., Chettri, N., Kotru, R., Mur-

- thy, M., Chaudhary, R. P., Ning, W., Shrestha, S. M., y Gautam, S. K. (2015). The changing land cover and fragmenting forest on the Roof of the World: a case study in Nepal's Kailash Sacred Landscape. *Landscape and Urban Planning*, 141, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.04.003>
- Vega, I. D. A. (2007). Plan de ordenamiento territorial participativo para la microcuenca del río Sesesmilés. Honduras. Tesis de Maestría. Turrialba: CATIE.
- Vanegas, M., y Matus, J. A. (2019). Hacia una planeación participativa de la política forestal en México. *Sociedad y Ambiente* (18), 45–69.
- Vijayan, A., Maina, J. M., Lawson, R., Chang, H., Beaumont, L. J., y Davies, P. J. (2021). Land use planning to support climate change adaptation in threatened plant communities. *Journal of Environmental Management*, 298, 113533. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113533>
- Wong-González, P. (2009). Ordenamiento ecológico y ordenamiento territorial: retos para la gestión del desarrollo regional sustentable en el siglo XXI. *Estudios sociales* (Hermosillo, Son.), 17(spe), 11–39.
- Wunder, S., Börner, J., Ezzine-de-Blas, D., Feder, S., y Pagiola, S. (2020). Payments for environmental services: Past performance and pending potentials. *Annual Review of Resource Economics*, 12, 209–234. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100518-094206>

