



MONUMENTO NATURAL YAGUL



SEMARNAT

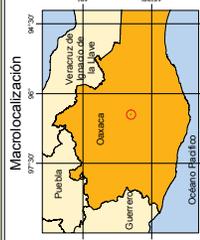
SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



CONANP
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS
NATURALES PROTEGIDAS



Monumento Natural Yagui



Simbología

Limite del Área Natural Protegida

Subzonificación

- Preservación
- Uso Tradicional
- Uso Público
- Recuperación
- Zona de Influencia General
- Localidades Rurales
- Terracería
- Carretera Pavimentada
- Rio Intermitente
- Localidades Urbanas
- Limite Municipal

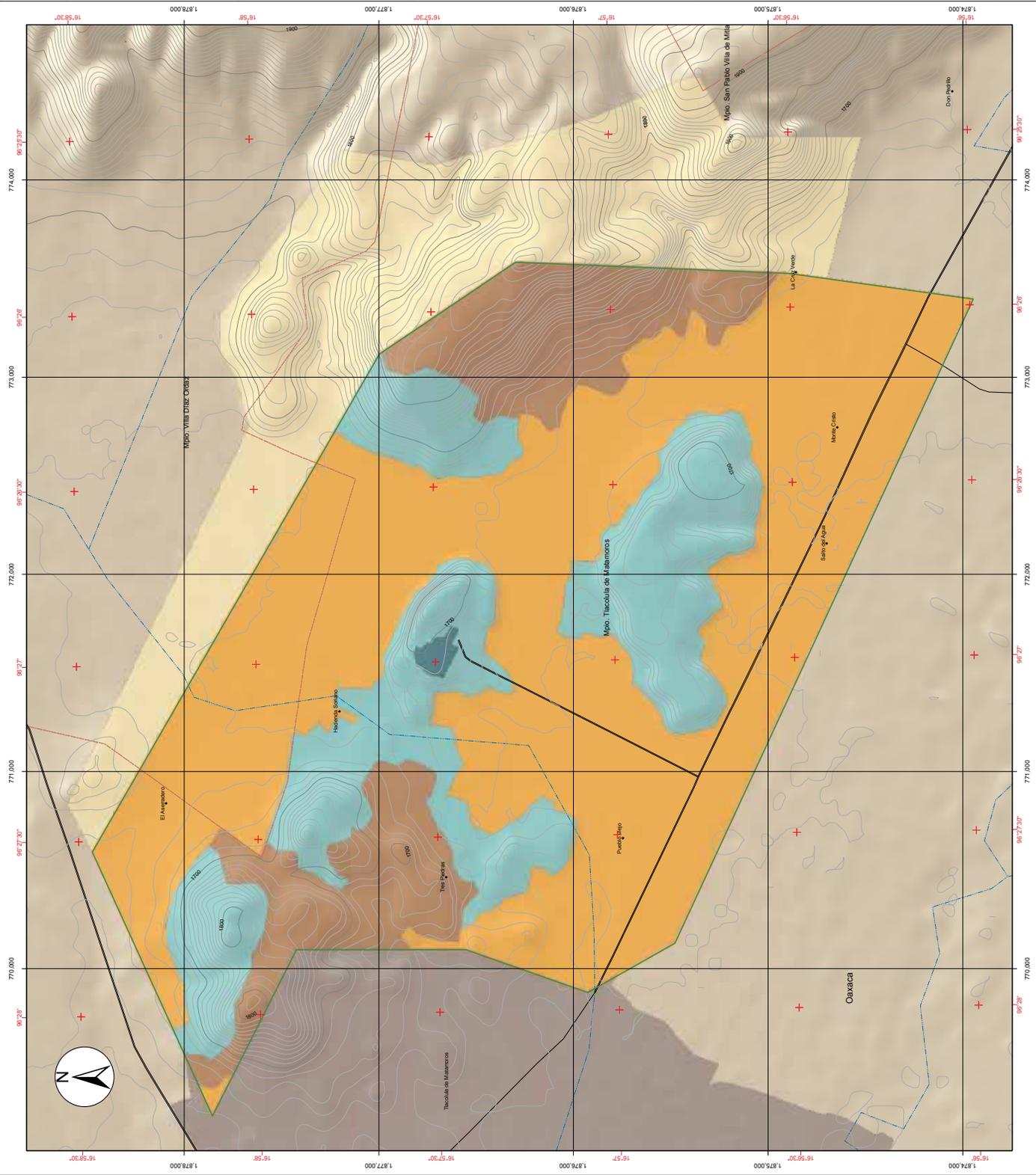
Fuentes de Información Cartográfica

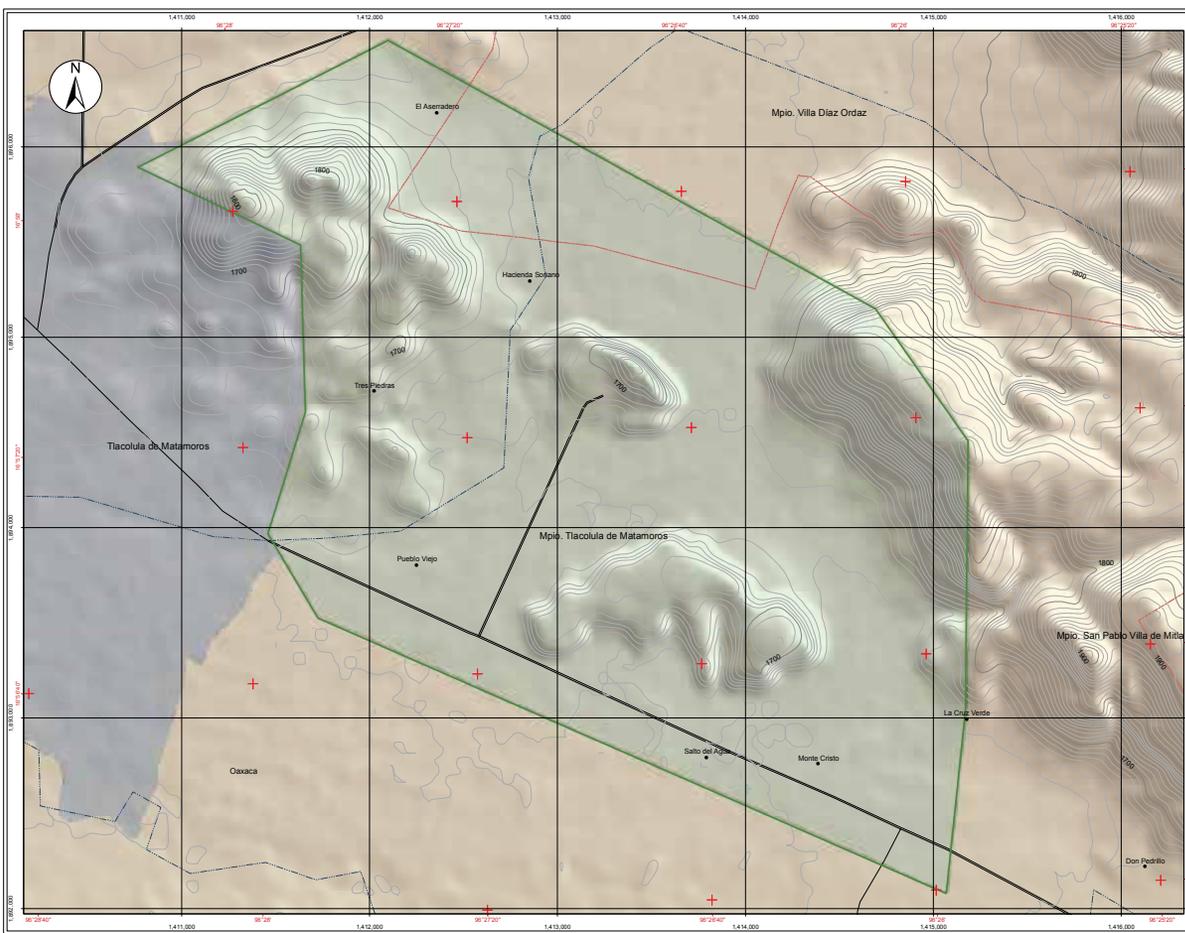
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Especificaciones Cartográficas

Proyección: UTM
Zona: 14 Norte
Escala: 1:50,000
Datum: CGRS90
Datum: 1984, ITRF92
Meridiano Central: -105
Escala Gráfica: México

Subzonificación





Monumento Natural Yagul

Macrolocalización

Imágenes del Área

Simbología

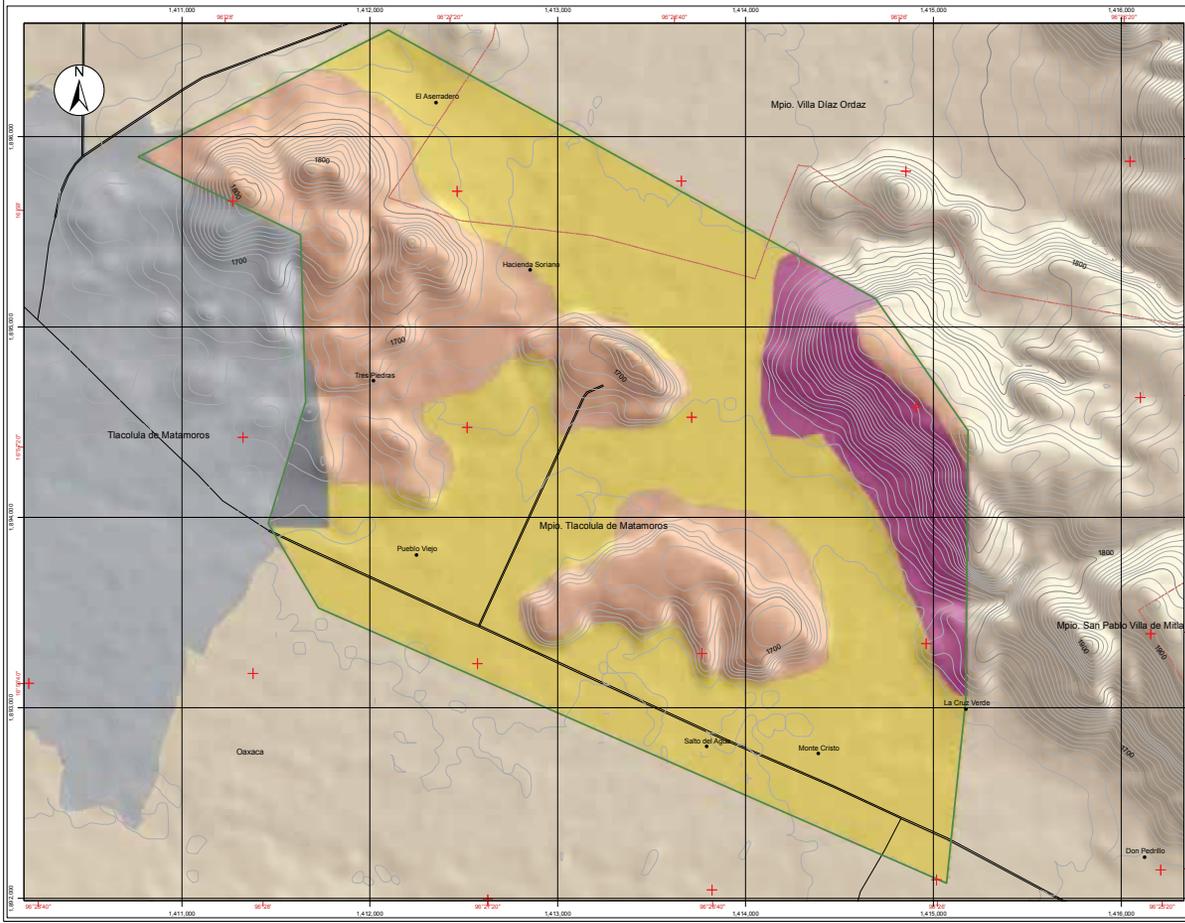
- Limite del Área Natural Protegida
- Localidades Rurales
- Río Intermitente
- Terracería
- Carretera Pavimentada
- Curvas de Nivel
- Limite Municipal
- Localidades Urbanas

Fuentes de Información Cartográficas
 Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
 Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Especificaciones Cartográficas

Proyección: UTM
 Zona: 14 Norte
 Cuadrícula: 1,000 metros
 Elipsoide: GRS80
 Datum Horizontal: ITRF92
 Meridiano Central: -99
 Escala: 1:10,000
 Escala Gráfica: Metros

Topográfico



Monumento Natural Yagul

Macrolocalización

Imagen del Área

Simbología

Uso del Suelo y Vegetación INEGI Serie IV

- Seve Baja Caducifolia
- Pastizal Inducido
- Agricultura de Temporal
- No Aplicable

General

- Localidades Urbanas
- Localidades Rurales
- Curvas de Nivel
- Terracería
- Carretera Pavimentada
- Limite Municipal

Fuentes de Información Cartográficas
 Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
 Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Especificaciones Cartográficas

Proyección: UTM
 Zona: 14 Norte
 Cuadrícula: 1,000 metros
 Elipsoide: GRS80
 Datum Horizontal: ITRF92
 Meridiano Central: -99
 Escala: 1:10,000
 Escala Gráfica: Metros

Uso del Suelo y Vegetación

PROGRAMA DE MANEJO

MONUMENTO NATURAL
YAGUL



SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



CONANP
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS
NATURALES PROTEGIDAS

Programa de Manejo Monumento Natural Yagul

D. R. © **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales**

Blvd. Adolfo Ruiz Cortines 4209, Col. Jardines en la Montaña, Tlalpan

C.P. 14210, México, D.F.

www.semarnat.gob.mx

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Camino al Ajusco No. 200, Col. Jardines en la Montaña, Tlalpan

C.P. 14210, México, D. F.

www.conanp.gob.mx

info@conanp.gob.mx

1ª edición: enero de 2013

ISBN 978-607-8246-54-0

Impreso y hecho en México / *Printed and bound in México.*

PRESENTACIÓN

El estado de Oaxaca presenta la más alta y endémica diversidad biocultural de México. El génesis de esta característica se explica en gran parte por la variación climática, la composición edafológica, la accidentada topografía, la privilegiada ubicación geográfica con influencia y confluencia del Océano Pacífico y del Golfo de México. Pero también por la simbiótica relación de sus habitantes con la madre naturaleza.

En el Valle de Tlacolula, que es uno de los tres Valles Centrales de Oaxaca (Etlá, Ocotlán y Tlacolula), se ubica el Centro Prehispánico llamado Yagul, que en Zapoteco significa “árbol o palo viejo” (ya= árbol, gule= viejo), también se traduce como “pueblo viejo” (yu= tierra, gul= viejo). En ese mismo sitio convergen dos esquemas de tutela jurídica: uno de conservación, denominado Monumento Natural y otro arqueológico, con el estatus de Zona de Monumentos Arqueológicos. En el primer caso, se trata de un espacio de conservación de la vida silvestre, a cargo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y el

segundo se refiere a la protección del patrimonio arqueológico por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

Este polígono consta de mil 070-06-38.6 hectáreas y cuenta con dos decretos de protección federal; el primero fue expedido el 24 de mayo de 1999, para la creación de una Área Natural Protegida (ANP), en la categoría de Monumento Natural. Y el segundo decreto fue promulgado el 24 de noviembre de 2000, para crear la Zona de Monumentos Arqueológicos (ZMA).

Al estado jurídico como Monumento Natural y Zona de Monumentos Arqueológicos, hay que agregar que en el mes de agosto de 2010, este sitio fue reconocido como Patrimonio Cultural de la Humanidad por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

Este sitio presenta una relevante importancia por sus antecedentes

arqueológicos y por sus ecosistemas secos, ya que desde hace más de nueve mil años proveían de alimentos a sus habitantes, quienes pasaron de una vida nómada a una sedentaria. Este hecho se documenta con el hallazgo de maíz, calabaza y chile, en cuevas que se ubican en esta mágica área prehispánica.

Por todo ello y desde la responsabilidad de salvaguardar el capital natural de este territorio y en cumplimiento con las disposiciones señaladas en los artículos 64 y 65 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del 72 al 76 de su Reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas, en los que se señala que las ANP deben contar con su Programa de Manejo y sus características, incluyendo su publicación en el Diario Oficial de la Federación, se plantea el Programa de Manejo para el Monumento Natural Yagul (PMMNY), mismo que ha sido diseñado, coordinado y elaborado por la CONANP con el apoyo y la orientación siempre motivante del Consejo Asesor del Monumento Natural Yagul, donde participan de manera relevante los dueños y poseedores de este territorio.

El objetivo de este PMMNY es conservar las características naturales del Monumento Natural Yagul, para garantizar el equilibrio y

la continuidad de los procesos ecológicos que ocurren en esta zona del Valle de Tlacolula, a través del establecimiento de políticas y estrategias que surjan a partir de un proceso de carácter social y científico. Merece atención primordial: conservar, proteger y fomentar la relación hombre-naturaleza, con el objeto de resguardar los valores culturales y de biodiversidad con los que cuenta este Monumento Natural, de tal forma que se preserve esta riqueza para las actuales y futuras generaciones.

La implementación de este PMMNY constituye el instrumento de planeación y regulación básica para el manejo y la administración del Monumento Natural Yagul, al tiempo que adquiere carácter vinculante y obligatorio para todos los usuarios directos o indirectos que inciden o se benefician de su entorno bicultural.

Sin duda que este programa servirá de guía para salvaguardar todos los valores que encierra este sitio, que representa un testimonio histórico de la cultura zapoteca y que nos acerca a una parte muy importante de su cosmovisión, asimismo, ayudará a que perdure para siempre como un legado que supimos cuidar y proyectar hacia el futuro. Que sea de total utilidad y aplicación.

Esteban Ortiz Rodea

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	9
Antecedentes.....	10
Origen del Proyecto del Área Natural Protegida Monumento Natural Yagul.....	10
En el contexto internacional.....	12
En el contexto nacional y estatal.....	13
2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA.....	15
Objetivo general.....	15
Objetivos específicos.....	15
3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO.....	17
Objetivo general.....	17
Objetivos específicos.....	17
4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA.....	19
Localización y límites.....	19
Características físico-geográficas.....	20
Geología.....	20
Fisiografía.....	22
Geomorfología y suelos.....	22
Hidrología.....	23
Clima.....	24
Características biológicas.....	24
Vegetación.....	25

Fauna	28
Servicios ambientales	34
Perturbaciones	35
Contexto arqueológico, histórico y cultural	35
Contexto demográfico, económico y social	37
Crecimiento poblacional	38
Distribución por género	39
Servicios en la vivienda	40
Educación	41
Infraestructura	42
Marginación y desarrollo humano	42
Grupos étnicos	43
Migración	43
Características económicas	44
Vocación natural del uso del suelo	47
Análisis de la situación de tenencia de la tierra	48
Normas Oficiales Mexicanas aplicables al Monumento Natural Yagul	49
5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL	51
Ecosistémico	52
Aprovechamiento de recursos naturales	52
Extracción de material sedimentario (grava y arena) del cauce del Río Seco	52
Manejo de residuos sólidos	53
Pastoreo	53
Demográfico y socioeconómico	54
Falta de planificación en torno al crecimiento urbano	54
Cambio de uso de suelo por crecimiento urbano no planificado	54
Sistemas agrícolas tradicionales en quiebra y pérdida de mercados locales	56
Limitada disponibilidad de agua para uso agrícola tradicional	57
Presencia y coordinación institucional	58
6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN	59
Subprograma de protección	59
Componente de inspección y vigilancia	60
Componente de prevención, control y combate de incendios y contingencias ambientales	61
Componente de protección contra especies exóticas invasoras y control de poblaciones que se tornen perjudiciales	62
Componente de mitigación y adaptación al cambio climático	63
Subprograma de manejo	64
Componente de desarrollo y fortalecimiento comunitario	65
Componente de actividades productivas alternativas y tradicionales	66
Componente de manejo y uso sustentable de ecosistemas terrestres y recursos forestales	67

Componente de patrimonio arqueológico, histórico y natural	68
Componente de uso público, turismo y recreación al aire libre	68
Subprograma de restauración	70
Componente de conectividad y ecología del paisaje	70
Componente de recuperación de especies en riesgo	71
Componente de restauración de ecosistemas	72
Componente de conservación de suelos	72
Componente de rehabilitación de corredores riparios y sistemas fluviales	73
Subprograma de conocimiento	74
Componente de fomento a la investigación	74
Componente de inventarios, monitoreo ambiental y socioeconómico	75
Componente de sistemas de información	76
Subprograma de cultura	77
Componente de fomento a la educación y cultura para la conservación	78
Componente de comunicación, difusión e interpretación ambiental	78
Subprograma de gestión	79
Componente de administración y operación	80
Componente de cooperación y designaciones internacionales	81
Componente de infraestructura, señalización y obra pública	81
Componente de procuración de recursos e incentivos	82
Componente de recursos humanos y profesionalización	83
7. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y ZONIFICACIÓN	85
Ordenamiento ecológico	85
Zonificación y subzonificación	85
Criterios de subzonificación	85
Metodología	86
Subzonas y políticas de manejo	86
Subzona de Preservación	86
Subzona de Uso Tradicional	89
Subzona de Uso Público	90
Subzona de Recuperación	91
Zona de Influencia	93
8. REGLAS ADMINISTRATIVAS	95
Capítulo I Disposiciones generales	95
Capítulo II De las autorizaciones y avisos	97
Capítulo III De los prestadores de servicios turísticos	98
Capítulo IV De los visitantes	99
Capítulo V De la investigación científica	99
Capítulo VI De la Subzonificación	100
Capítulo VII De la inspección y vigilancia	101
Capítulo VIII De las sanciones y recursos	101

9. PROGRAMA OPERATIVO ANUAL.....	103
Métodos.....	103
Características del POA.....	104
Proceso de definición y calendarización.....	104
Seguimiento y evaluación del Programa Operativo Anual.....	105
10. EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD.....	107
Proceso de la evaluación.....	107
11. BIBLIOGRAFÍA.....	109
12. ANEXOS.....	113
Listado florístico y faunístico.....	114
Flora.....	114
Fauna.....	124
Anfibios.....	124
Reptiles.....	124
Aves.....	125
Mamíferos.....	130
Estudios e investigaciones.....	132
Estudios realizados en el Monumento Natural Yagul.....	132
PARTICIPACIÓN.....	135

1. INTRODUCCIÓN

El Monumento Natural Yagul, ubicado en el municipio de Tlacolula de Matamoros, estado de Oaxaca, con una superficie total de mil 076-06-38.6 hectáreas, se estableció mediante Decreto Presidencial, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de mayo de 1999.

La importancia de Yagul radica en que la región en la que se encuentra constituye uno de los sitios de relevancia cultural, ya que en ella concurren manifestaciones de la cultura zapoteca con la mixteca, así como otras evidencias arqueológicas, entre las que destacan cuevas y abrigos rocosos; representaciones de pintura rupestre; y la presencia de varios conjuntos de arquitectura prehispánica de tipo monumental, funeral, habitacional y defensiva. Asimismo, el área contiene laderas rocosas con ecosistemas secos que hace más de 8 mil años proveían de alimento a los antiguos habitantes, así como un gran valle aluvial en el cual se ha desarrollado la agricultura posiblemente desde hace 5 mil años, y que derivó en actividades agrosilvícolas que permitieron

condiciones de sustentabilidad. Actualmente los habitantes del área hacen uso principalmente de los suelos y la vegetación con fines tradicionales, con lo cual contribuyen a la preservación de tradiciones culturales y del entorno ecológico del Valle Oaxaqueño, que presenta ecosistemas secos en los que habita la fauna local y que es considerado como un banco de germoplasma de la región.

El Programa de Manejo del Monumento Natural Yagul (PMMNY) es un instrumento de planeación y regulación basado en el conocimiento de la problemática existente en el área, la importancia de sus recursos naturales y uso sustentable. Este documento plantea la organización, jerarquización y coordinación de acciones que permitirán alcanzar los objetivos de establecimiento del ANP. Por esta razón, el programa es concebido como una herramienta dinámica y flexible que se retroalimenta y adapta a las condiciones de esta ANP, en un proceso de corto, mediano y largo plazos, con base en la aplicación de las políticas de manejo y la normatividad que para el área se establecen.

Este programa se integra por nueve capítulos, los capítulos primero y segundo hacen referencia a los antecedentes y objetivos del Monumento Natural Yagul; el capítulo tercero presenta una descripción sintética respecto a las características físicas y naturales que conforman la singularidad de Yagul; el capítulo cuarto aborda de manera concreta los problemas existentes y el grado de afectación actual; el capítulo quinto conforma la planeación para los próximos cinco años, describe las acciones, actividades y plazos que el Programa de Manejo establece para su preservación; el capítulo sexto presenta la subzonificación que permitirá un manejo sostenible del área mediante la definición de las actividades permitidas y no permitidas en cada una de ellas, el capítulo séptimo integra las Reglas Administrativas a que se sujetarán las actividades que se vienen desarrollando en el área, en concordancia con lo establecido en el capítulo sexto y de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables; los capítulos octavo y noveno presentan respectivamente la forma de plantear programas operativos anuales y la evaluación de efectividad.

ANTECEDENTES

Origen del Proyecto del Área Natural Protegida Monumento Natural Yagul

El Monumento Natural Yagul protege valores de suma importancia, valores que permiten afirmar que México es centro de origen y domesticación de una parte importante de la biodiversidad que nos rodea y que es fundamental para nuestras vidas. El paisaje natural y cultural de Yagul nos permite admirar, en el presente, un contexto ambiental que permitió la sobrevivencia

de grupos nómadas y a partir de la cual se gestó uno de los acontecimientos de mayor trascendencia en el desarrollo de la sociedad mesoamericana: “la domesticación de plantas silvestres y el origen de la agricultura”.

En el monumento se protegen varias especies asociadas a los antiguos pobladores de los valles de Oaxaca, las cuales no solo permanecen hasta nuestros días sino que constituyen una parte importante de la dieta del oaxaqueño. Algunas especies que podemos mencionar son el maguey (*Agave* sp.) del cual se aprovecha el centro de la planta; el mezquite (*Prosopis juliflora*) del cual se aprovecha la miel de sus vainas; el nopal (*Opuntia* sp.) del cual se aprovechan sus hojas tiernas y frutos, la rompecapa (*Celtis* sp.) del cual se utilizan sus frutos; y la nuez yak susí (*Jathropa neodioica*) del cual se aprovecha su fruto. Aunque estas especies son de consumo común en el Valle de Oaxaca, es la zona de Yagul y Mitla (zona cercana al Monumento Natural) donde se encuentran las evidencias de su uso y aprovechamiento desde tiempos prehistóricos (CONABIO, 2008).

Otro valor que resguarda Yagul es el “paisaje”, el cual nos permite observar laderas rocosas con ecosistemas secos que hace más de 8 mil años proveían de alimento a los antiguos habitantes, así como un gran valle aluvial en el cual se ha desarrollado la agricultura posiblemente desde hace 5 mil años. La agricultura en Yagul seguramente ha evolucionado de una agricultura incipiente realizada por pequeños grupos de cazadores-recolectores, pasando por un largo periodo de agricultura prehispánica zapoteca, hasta la agricultura tradicional actual, mezcla del conocimiento tradicional indígena y la adopción de tecnologías traídas con la conquista, como la yunta y el arado.

A través del tiempo, los zapotecos del Valle de Tlacolula donde se ubica Yagul, han logrado conservar y fortalecer otros elementos de gran relevancia como son los esquemas tradicionales de organización (comunidades, barrios), institucionales (asamblea, tequio) y de producción (agricultura tradicional, semillas nativas, traspatio), estos elementos sociales han permitido que los valores del ANP se mantengan.

En la actualidad el deterioro y la destrucción de los territorios aledaños a Yagul han convertido esta ANP en una de las pocas zonas del Valle Oaxaqueño que mantienen ecosistemas secos (la otra zona se ubica en el municipio de Tlaxiactac de Cabrera) refugio de la fauna local y un banco de germoplasma de la región.

Estos valores son los que dan origen a Yagul como ANP en la cual, como lo afirma su decreto de creación, se busca es proteger el "entorno ecológico de la región conocida como Yagul que se encuentra constituido, entre otros, por cerros, macizos rocosos, planicies, suelos, vegetación y cuerpos de agua, el cual conforma el paisaje natural del área donde habitaron culturas antiguas, cuyas actividades agrosilvícolas permitieron condiciones de sustentabilidad" (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 1999).

Por lo anterior, en mayo de 1996, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) a través del Centro Oaxaca y la Dirección del Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas e Históricas, realizó los primeros trabajos para la delimitación de la superficie protegida de Yagul. El objetivo fue la identificación física sobre el terreno de los vestigios

arqueológicos, su distribución y su extensión, información que conforma el expediente técnico del sitio para su declaratoria como Zona de Monumentos Arqueológicos.

Con base en la importancia de Yagul, diversas dependencias gubernamentales como el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), la Secretaría de Desarrollo Urbano, Comunicaciones y Obras Públicas del Estado de Oaxaca (SEDUCOP), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el Patronato Pro defensa del Patrimonio Cultural y Natural de Oaxaca PROAX, así como individuos y organizaciones de la sociedad civil, se plantearon la necesidad y urgencia de poder discutir los objetivos de conservación del área, de tal manera que no solo se reconociera el valor arqueológico sino también el valor natural que representa; de esta manera surgió la iniciativa de concretar la declaratoria como ANP.

La declaratoria de creación del Monumento Natural, se centró en amenazas a la integridad de Yagul: el crecimiento urbano del municipio de Tlacolula, la potencial pérdida de las áreas de monumentos arqueológicos y la pérdida del agropaisaje.

El 24 de mayo de 1999, Yagul fue declarado ANP en la categoría de Monumento Natural, esta asignación se estableció por las características únicas y excepcionales que el área presenta, así como por el tamaño de la poligonal delimitada que abarca una extensión territorial de 1076-06-38.6 hectáreas (mil setenta y seis hectáreas, seis áreas, treinta y ocho punto seis centiáreas). Yagul fue, en consecuencia, declarada Zona de Monumentos Arqueológicos (ZMA) por parte del Instituto Nacional de Antropología e Historia el 24 de noviembre de 2000, tomando como base el mismo polígono

delimitado para la declaratoria de Monumento Natural, por lo que existe convergencia en los polígonos del ANP y la Zona de Monumentos Arqueológicos.

La declaratoria del Monumento Natural Yagul comenzó a sociabilizarse durante 2007 para la consolidación del manejo a través de la participación comunitaria. El proceso fue abordado por la Dirección del área protegida en Oaxaca, en coordinación con la Dirección Regional Frontera Sur, Istmo y Pacífico Sur de la misma Comisión. Como parte de la estrategia de trabajo se fortalecieron las relaciones de colaboración con las instituciones que interactúan en el área, en particular con el Instituto de Antropología e Historia, el H. Ayuntamiento de Tlacolula de Matamoros y el Instituto Estatal de Ecología.

En el contexto internacional

Los valores patrimoniales que resguarda el área de Yagul, han sido reconocidos por diversas instituciones como dignos de ser protegidos, esto queda sustentado en los decretos que declararon al área como Monumento Natural (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 1999) y como Zona de Monumentos Arqueológicos, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2000, instrumentos impulsados desde iniciativas institucionales con la finalidad de mantener las características naturales y culturales del área, con la firme intención de impulsar procesos locales de desarrollo que fortalezcan el manejo del Monumento Natural Yagul.

Estudios realizados en la zona de Yagul-Mitla han permitido identificar restos de plantas que se considera que eran ya cultivadas y aprovechadas por los antiguos pobladores del Valle de Oaxaca, entre las de

mayor relevancia se encuentra el maíz (*Zea mays*) con dataciones estimadas en 5 mil 412 (+/- 32) años de antigüedad aproximadamente (Benz, 2001); calabaza (*Curcubita pepo*) datada en 8750 (+/- 350) años de antigüedad y el chile (*Capsicum* sp.) determinada su antigüedad en 600 a 1521 d. C. (Perry y Flannery, 2007).

Por otra parte, estudios filogenéticos en relación con el origen genético del maíz establece que la variedad más emparentada genéticamente con el que se considera su antecesor silvestre, el teosinte, es la variedad que se encuentra en las tierras altas de Oaxaca (Matsuoka *et al.*, 2002), lo que resalta la importancia de conservar la actividad tradicional agrícola y las variedades locales de maíz que se cultivan en el Valle de Tlacolula.

Por estas razones, en agosto de 2010 la región territorial en que se asienta Yagul fue reconocida por su valor universal excepcional y se formalizó mediante el reconocimiento como sitio de Patrimonio Cultural de la Humanidad por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) para las cuevas prehistóricas de Yagul y Mitla.

En la zona de Yagul, en la prehistoria, las cuevas sirvieron de refugio para grupos de cazadores-recolectores, a comienzos del siglo XX se usaron como refugio para activistas de la Revolución Mexicana y actualmente son usadas por pastores. Hasta ahora han sido descritos en la región cerca de 150 sitios de interés antropológico, entre cuevas, abrigos rocosos, campamentos abiertos y rocas con motivos pictóricos antiguos. También se han detectado restos de fauna del Pleistoceno con marcas de corte y consumo; así como de campamentos

paleoindios y delimitación de zonas usadas posiblemente para actos rituales. Las cuevas prehistóricas de Yagul y Mitla representan, además, el límite de distribución de animales como la liebre nortea (*Lepus callotis*) y el lince (*Lynx rufus*) y son el refugio de aves migratorias como la golondrina risquera (*Petrochelidon pyrrhonota*) y la garza gris (*Ardea herodias*), que arriban desde Canadá.

En el contexto nacional y estatal

Diversos elementos naturales que han permitido la continuidad cultural desde hace más de 9 mil años se mantienen en la actualidad. El grado de conservación y el valor de estos ecosistemas han justificado la integración de esta parte del Valle de Tlacolula en zonas de interés para la conservación, entre las que podemos mencionar al AICA Sierra Norte (CONABIO, 1999); los Bosques Secos del Pacífico Sur (WWF) y el Hotspot Mesoamérica (Conservación Internacional). Las cuales coinciden en que los ecosistemas presentes son prioritarios para su conservación por su valor biológico, así como por su grado de amenaza.

El paisaje natural-antrópico que posee el Monumento Natural Yagul permite entender la construcción de los procesos sociales y culturales en esta parte del mundo, procesos que dieron origen a la relación hombre-naturaleza y que iniciaron el cambio cultural de las sociedades incipientes de cazadores recolectores hacia la conformación de civilizaciones tan complejas como la zapoteca, marcada por eventos cruciales como la domesticación de especies silvestres y el nacimiento de la agricultura. Yagul presenta elementos naturales y humanos

que contribuyen a explicar el nacimiento de Mesoamérica y particularmente de los grupos de indígenas zapotecas.

El Monumento Natural Yagul es el resultante del desarrollo de las sociedades humanas en los valles centrales de Oaxaca y las relaciones con su medio; es un claro ejemplo de la domesticación y modelaje del agropaisaje y su implicación en los cambios sociales y culturales en las civilizaciones desde épocas inmemoriales. La región conocida como Yagul, localizada en el municipio de Tlacolula de Matamoros, en el estado de Oaxaca, constituye uno de los sitios de relevancia cultural para el propio estado, ya que en ella concurren manifestaciones de la cultura zapoteca con la mixteca, así como otras evidencias arqueológicas, entre las que destacan cuevas y abrigos rocosos, representaciones de pintura rupestre, y la presencia de varios conjuntos de arquitectura prehispánica de tipo monumental, funeral, habitacional y defensiva.

Oaxaca es el estado mexicano que ocupa el primer lugar en cifras de biodiversidad y el Monumento Natural Yagul contribuye con registros de 164 especies de flora y fauna, cuatro de ellas son especies de aves que se encuentran en riesgo: *Accipiter striatus* (Protección especial), *Buteo albicaudatus* (Protección especial), *Buteo albonotatus* (Protección especial) y *Oporornis tolmiei* (Amenazada) con base en la 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.

2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

OBJETIVO GENERAL

Conservar las características naturales del Monumento Natural Yagul, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos ecológicos que ocurren en esta zona del Valle de Tlacolula, entorno que conforma el paisaje natural del área donde habitaron culturas antiguas, cuyas actividades agrosilvícolas permitieron condiciones de sustentabilidad, y donde los habitantes actuales hacen uso de los suelos y la vegetación con fines tradicionales, contribuyendo a la preservación de tradiciones culturales y del entorno ecológico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proteger los entornos naturales de las zonas, los monumentos y los vestigios arqueológicos, históricos, artísticos y de uso tradicional de los pueblos indígenas.
- Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.
- Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas.

3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO

OBJETIVO GENERAL

Constituir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, las acciones y los lineamientos básicos para el manejo y la administración del Monumento Natural Yagul.

actividades sustentables acordes con la categoría de monumento natural.

Restauración: Recuperar condiciones ecológicas que propicien el mantenimiento y la continuidad de los procesos naturales en los ecosistemas del Monumento Natural Yagul.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Protección: Establecer un conjunto de políticas y medidas con el objeto de mejorar el ambiente y controlar su deterioro, que beneficien la permanencia y conservación de los elementos naturales que constituyen el Monumento Natural Yagul.

Conocimiento: Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas, que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad así como la toma de decisiones en el Monumento Natural Yagul.

Manejo: Establecer políticas, estrategias y programas, con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación, protección, restauración, capacitación, educación y recreación del Monumento Natural Yagul, mediante proyectos alternativos y la promoción de

Cultura: Difundir acciones de conservación del Área Natural Protegida propiciando la participación activa de las comunidades aledañas que generen la valoración de los servicios ambientales, mediante la identidad, difusión y educación para la conservación de la biodiversidad que contiene.

Gestión: Establecer las formas de organización administrativa del Monumento Natural Yagul, identificando prioridades de capacitación de recursos humanos adscritos, así como las necesidades de infraestructura y recursos financieros, con el apoyo y consenso de los tres órdenes de gobierno, los habitantes, las comunidades aledañas al Área Natural Protegida, y con todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesados en su conservación.

4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

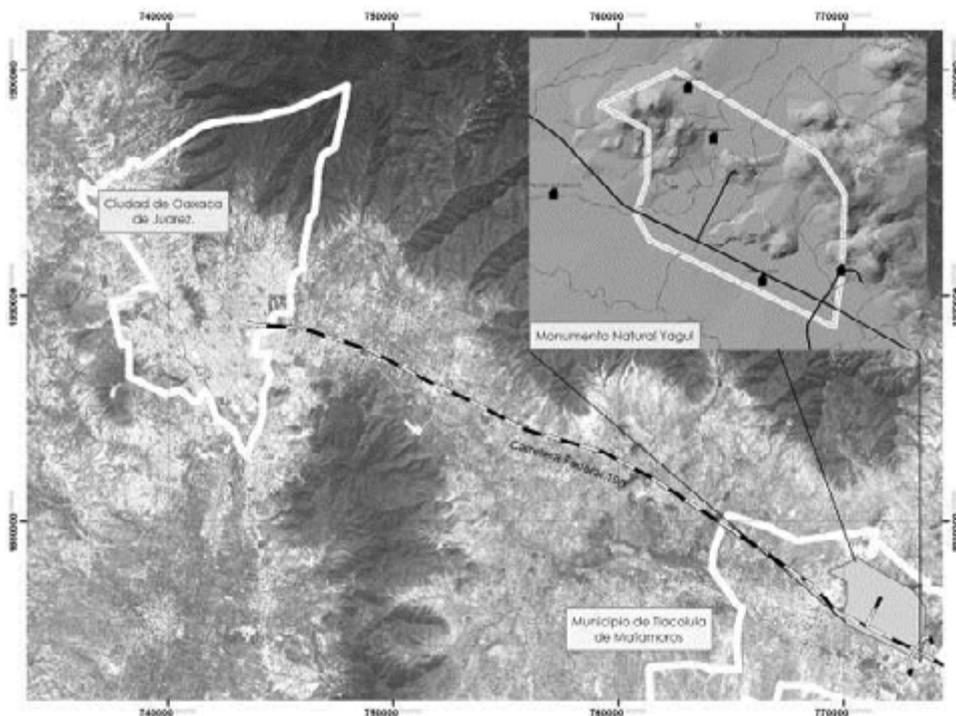
El Monumento Natural Yagul se ubica en las coordenadas geográficas 16°58'26" y 16°55'56" latitud Norte y 96° 28' 17", y 96° 25'51" de longitud Oeste. Abarca una superficie de mil 076-06-38.6 hectáreas y se ubica al este de la ciudad de Oaxaca en el municipio de Tlacolula de Matamoros. El ANP colinda al norte con el ejido de Villa de Díaz Ordaz; al este con terrenos ejidales de Unión Zapata; al oeste con la colonia Tres Piedras; hacia su porción sur colinda con pequeñas propiedades del municipio de Tlacolula de Matamoros y el ejido Tanivet (Mapa 1).

Regionalmente, se le considera parte de los Valles Centrales de Oaxaca, región conformada por el entrecruzamiento de cadenas montañosas originadas en la Sierra

Madre de Oaxaca y la Sierra Madre del Sur. El Valle de Oaxaca tiene una forma de T y se estructura por tres subvalles o valles de menor tamaño, el Valle de ETLA, el Valle de Zaáchila-Zimatlán y el Valle de Tlacolula, dentro de este último se localiza el Monumento Natural Yagul (Marcus y Flannery, 2001).

El Valle de Tlacolula, del cual forma parte Yagul, se ubica en una altura promedio de mil 640 metros sobre el nivel del mar. El área de influencia del Monumento Natural Yagul abarca 518 hectáreas, la cual se extiende hacia la porción este del Área Natural en colindancia con terrenos ejidales de Unión Zapata e integra zonas de importancia cultural y con presencia de ecosistemas en buen estado de conservación.

Mapa 1. Localización del Monumento Natural Yagul



CARACTERÍSTICAS FÍSICO- GEOGRÁFICAS

Geología

Yagul forma parte del terreno estratigráfico oaxaqueño, definido por un basamento conocido como Complejo Oaxaqueño, constituido principalmente por rocas granulíticas de edad grenvilliana y una cobertura estratigráfica bien diferenciada con límites tectónicos reconocidos. Fue descrito por Campa y Coney (1983) y posteriormente fue denominado zapoteco por Sedlock *et al.*, (1990).

La estructura geológica de esta parte del Valle Oaxaqueño está determinada por rocas de diversas edades, que van desde gneis del Precámbrico hasta aluviones del Cuaternario, en el área de Yagul predominan formaciones de origen volcánico de edad terciaria. Las características de los principales tipos geológicos que mantienen relación directa con el área del Monumento Natural Yagul se describen a continuación:

Tobas riolíticas (Tpl TR). Son rocas obtenidas por efusión de lava por largas fisuras del terreno volcánico. La roca presenta una coloración café crema ligeramente rosada y en otras verduzca, con estructura

frecuentemente pseudoestratificada y textura afanítica. Los minerales más frecuentes de los cuales se compone, son el cuarzo y las plagioclasas. Presenta estructuras concéntricas de grandes espesores (en promedio de 200 metros). La roca data del Neógeno, correspondientes a efusiones ácidas y explosivas que desarrollaron potentes espesores de tobas vítreas (Centeno-García, 2005). Este tipo de estructuras se ubican hacia la porción central del Monumento Natural, se encuentran representadas por las formaciones Caballito Blanco, La Fortaleza y el levantamiento rocoso que corre desde el paraje conocido como Los Compadres hasta la zona del cerro El Campanario en colindancias con el municipio de Mitla y Villa de Díaz Ordaz.

Comúnmente se le conoce a este tipo de roca como piedra cantera (ignimbrita) y ha fungido como un elemento de gran valía para el desarrollo de las sociedades desde la prehistoria, ya sea como vetas para la obtención de herramientas de corta y caza, así como resguardos naturales para los grupos de cazadores recolectores (10 mil a. C.); y desde épocas prehispánicas hasta la actualidad como elemento de construcción.

Aluvial, Q (al). Depósitos aluviales que comprenden fragmentos del tamaño de la arcilla, arena, guijo y guijarro no consolidados, constituidos generalmente de roca, cuarzo, plagioclasas y micas. Estos sedimentos sobreyacen concordantemente a rocas volcánicas andesíticas descritas como (Tem TA-A), por lo que se les asigna una edad Pleistocénica y no menor, ya que los aluviones recientes erosionan a éstas y desarrollan grandes cortes lo cual evidencia el rejuvenecimiento del área. Se desarrollan sobre toda la superficie del valle, y su

principal uso es el agropecuario (Centeno-García, 2005).

De acuerdo con la estructura geológica, el área del Monumento Natural Yagul presenta zonas con condiciones favorables para la infiltración y aporte a la recarga del acuífero del valle. A continuación, se hace referencia a las condiciones de permeabilidad por conformación geológica en el área:

Rocas Volcánicas Terciarias (Tobas riolíticas). Debido a su origen, estas rocas presentan nula permeabilidad primaria, y el fracturamiento que puede originar una permeabilidad secundaria se encuentra en la mayoría de los casos relleno por material de precipitación; sin embargo, en zonas de mayor fracturamiento la unidad puede originar pequeñas aportaciones de agua subterránea al acuífero, por lo que se clasifica como de permeabilidad baja (Comisión Nacional del Agua, 2003). En el Monumento Natural Yagul, este tipo de formaciones, debido al fracturamiento que presentan, dan origen a pequeños ojos de agua, los cuales abastecen temporalmente a diferentes zonas y ecosistemas que interactúan en su cercanía.

Material aluvial. Este material está constituido por sedimentos pobremente compactados, de clasificación granulométrica variable que conforma una mezcla heterogénea de cantos rodados, gravas, arenas, limos y arcillas, capaz de almacenar y suministrar agua subterránea, por lo que se le considera la más favorable desde el punto de vista hidrogeológico; se clasifica como de permeabilidad buena (Comisión Nacional del Agua, 2003).

De acuerdo con la valoración establecida con base en las características físicas de los suelos, se ha podido determinar que es hacia

las zonas de transición, entre el pie de monte y las zonas de valle, donde se presentan las mejores condiciones para infiltración primaria y recarga del acuífero.

Fisiografía

Esta porción del estado se caracteriza por haber sufrido intensos movimientos, lo cual originó plegamientos que a su vez formaron valles intermontanos.

El Monumento Natural Yagul se ubica dentro de diversas subprovincias fisiográficas, establecidas a partir de diversos criterios y autores, es así como se le considera parte de la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, Subprovincia Tierra Altas, Álvarez, (1982) y/o Subprovincia de Valles Centrales (García-Mendoza *et al.*, 2004)). De igual forma Álvarez (1982) la ubica dentro de la Provincia Zona Montañosa de Guerrero y Oaxaca, en la Subprovincia Sierras y Valles de Oaxaca.

Las características que la distinguen son: la conformación de una planicie acumulativa de sedimentos continentales de edad reciente; afloramiento de una gran diversidad de tipos litológicos, que van desde rocas metamórficas del Precámbrico hasta rocas volcánicas del Terciario; predominancia de pendientes de entre 0° a 12° y altitudes que no van más allá de los mil 600 metros sobre el nivel del mar; y por último la presencia de elementos aislados originados a partir de procesos erosivos sobre los bloques montañosos que lo rodean. Los procesos de denudación y erosión son los dominantes, principalmente en rocas metamórficas de tipo Gneis y en sedimentos volcánicos y tobas.

Específicamente en el Valle de Tlacolula predominan relieves poco accidentados, en

su mayoría planicies de origen aluvial y lomeríos de origen ígneo, lo cual manifiesta un relieve que atraviesa por su etapa de madurez y senectud dentro del ciclo geomorfológico.

Geomorfología y suelos

En el Valle de Tlacolula los principales elementos geomorfológicos que se distinguen son:

Valle. Se trata de la principal geoforma presente, se encuentra rodeado hacia sus márgenes por agrupaciones de sierras de mediana altura e intercala conjuntos aislados de lomeríos. Está conformado predominantemente por material de edad reciente, constituido por unidades carbonatadas, aluviones, gravas, arena, limos y arcillas, las cuales se han acumulado en espesores que varían de pocos metros hasta los 120 metros (Comisión Nacional del Agua, 2003). Esta condición última se puede apreciar en el cauce de las principales corrientes del área.

Esta geoforma abarca 75 por ciento del Monumento Natural Yagul y sobre ella se encuentran ecosistemas de selva baja caducifolia y en mayor porcentaje, áreas destinadas a la producción agropecuaria.

Formaciones rocosas y lomeríos aislados. Estructuras de origen ígneo, moldeadas por la acción de la erosión, componen una porción importante del Monumento Natural Yagul. Presentan un arreglo aleatorio dentro del valle y por las condiciones de afloramiento de roca no presentan un uso aparente, por lo cual mantienen ecosistemas en buen grado de conservación, principalmente selva baja caducifolia.

Los suelos presentes dentro del Monumento Natural Yagul, con base en la clasificación establecida por la FAO (1974), son:

Feozem Háptico. Se ubica hacia la porción central y sur del polígono del Monumento Natural Yagul, abarca 548.34 hectáreas (poco más de 54 por ciento del total del ANP) y es el principal suelo presente en el Valle de Yagul. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y nutriente, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Presenta profundidad muy variable, sin embargo predominan suelos profundos. Por desarrollarse en zonas planas es utilizada para la agricultura de riego o temporal de granos, legumbres u hortalizas, con buenos rendimientos. En menor medida se ubican sobre zonas de laderas, las cuales tienen limitantes por la presencia de roca, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, estos son utilizados para el pastoreo de ganado menor. Cartográficamente en la zona se asocian con Fluvisoles.

Litosol. Este tipo de suelo es el característico de lomeríos y elevaciones rocosas predominantes en el área, se les encuentra en las elevaciones rocosas de Caballito Blanco, Yazip-Duvil y Los Compadres. Son el segundo tipo de suelo en superficie y representan 40.38 por ciento del total del área. Se encuentran limitados por roca dura y continua en los primeros 25 centímetros de profundidad, o tienen menos de 20 por ciento de tierra fina en los primeros 75 centímetros, con un horizonte A mólico, úmbrico o petrocálcico, con o sin un horizonte B cámbrico. En el área presenta asociaciones

con Regosoles. Su uso es pecuario principalmente y mantiene ecosistemas en buen grado de conservación.

Vertisol pélico. Representa una pequeña porción en la zona noroeste del polígono del Monumento Natural Yagul, abarca una extensión de 93 hectáreas (8.65 por ciento), es suelo que se caracteriza por encontrarse en zonas con una marcada estacionalidad con periodos de lluvia y estiaje. Naturalmente presenta vegetación de selvas bajas. Presenta un alto contenido de arcillas (>35 por ciento), abundantes agrietamientos cuando la superficie tiene carencia de humedad; presenta coloración que va del negro a distintos tonos de grises. Son suelos muy adhesivos y muy duros cuando están secos. Su uso principal es agrícola. Se encuentra comúnmente asociado con Fluvisoles y Feozem.

Hidrología

El Monumento Natural Yagul se ubica en la región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero, en la Subregión 20B, Costa Chica-Río Verde, Cuenca del Río Atoyac, Subcuenca Tlacolula (Conagua, 2003).

La Subcuenca Tlacolula mantiene como principales corrientes al Río Seco y Salado, que tienen origen en las estribaciones de la serranía que rodea al Valle de Tlacolula en su porción norte y noreste en una elevación promedio de 3 mil 200 metros sobre el nivel del mar, y son afluentes importantes para la corriente del río Atoyac. El Monumento Natural Yagul representa aproximadamente 1 por ciento del total de la subcuenca (118 mil 310 hectáreas) y se encuentra hacia su porción centro-este, en donde se desarrollan grandes extensiones de agricultura y vegetación de climas semiáridos principalmente selvas bajas.

El monumento se ubica en la parte baja de la microcuenca del Río Seco y una porción importante de su territorio integra una serie de microcuencas independientes que conforman una red de drenaje intermitente. Por su ubicación, es la zona baja y receptora de agua, presenta una profundidad en los niveles freáticos que fluctúa entre los 3 y 10 metros en algunas zonas (principalmente en la localizada en la cara norte de las elevaciones La Fortaleza y Caballito Blanco.

Clima

Debido a la ubicación del Monumento Natural Yagul y la presencia de la Sierra Juárez como barrera orográfica natural, cuya génesis propició las condiciones ambientales actuales, reducción de la humedad y condiciones de aridez, se ha determinado el tipo climático de la zona de Yagul como Semisecco-Semicálido (INEGI, 2000) y de manera puntual la Comisión Nacional para el Uso y Conservación de la Biodiversidad (CONABIO) lo establece como Semiárido templado cálido (BS1kw) (CONABIO, 1998).

El promedio de precipitación oscila en los 559 milímetros anuales, por debajo del promedio de la región de Valles Centrales que asciende a 757.6 milímetros anuales (Comisión Nacional del Agua, 2003). La precipitación anual determinada para las principales estaciones meteorológicas del Valle de Oaxaca presenta variaciones poco significativas con el promedio regional, sin embargo, la disparidad con respecto a la precipitación anual de la estación Tlacolula es evidente.

La época de lluvias está comprendida entre mayo y octubre, presenta una pequeña sequía intraestival o canícula en agosto. La temperatura media anual oscila entre los 12°C y 18°C, la temperatura del mes más

cálido es menor a los 40°C. Las temperaturas máximas se presentan entre marzo a junio y las mínimas en noviembre y febrero. La evaporación potencial es del orden de <2 mil 100 milímetros por año (Comisión Nacional del Agua, 2003).

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

Las zonas áridas en México presentan valores y ecosistemas únicos por las condiciones extremas que mantienen; estas características han propiciado el mantenimiento de un sinnúmero de especies endémicas, por lo cual se consideran de alta importancia para su conservación (Rzedowski, 1978; González-Medrano y Chiang, 1988).

El Monumento Natural Yagul se localiza, de acuerdo con Rzedowski (1978), en la Provincia Florística de las Serranías Meridionales perteneciente a la Región Mesoamericana de Montaña. Debido a su ubicación en la región noreste de los Valles Centrales, al pie de las montañas, caracterizada por los bajos niveles de humedad, los elementos dominantes de su vegetación están compuestos por cactáceas, agaváceas y leguminosas con predominancia de elementos Neotropicales y Pantropicales sobre los Neárticos.

Aunque para Oaxaca se han realizado diversos estudios de flora y vegetación en zonas áridas, son escasos los estudios para los ecosistemas del Valle de Tlacolula, más aún los específicos para el Monumento Natural Yagul. Debido a su localización en los límites de la Provincia Florística de las Serranías Meridionales, Valle de Tehuacán y Costa Pacífica, el Monumento Natural Yagul presenta características particulares que lo

sitúan como una zona importante para la conservación.

Yagul se integra a zonas de interés para la conservación determinadas por instituciones nacionales e internacionales, entre las que podemos mencionar al AICA Sierra Norte (CONABIO, 1999); Bosques Secos del Pacífico Sur (WWF); y Hot spot Mesoamérica (Conservation International), las cuales coinciden en que los ecosistemas presentes son prioritarios para su conservación por su valor biológico, así como por su grado de amenaza, de igual forma hacen referencia al alto valor de endemismos que los bosques secos preservan.

La modificación del entorno ecológico y el impacto sobre el medio ambiente han comenzado a notarse de manera importante, pero a pesar de esto el Área Natural guarda un buen estado de conservación (INAH, 2009), lo cual contribuyó a que el corredor de cuevas Yagul-Mitla fuera considerado un paisaje cultural evolutivo, es decir un sitio o lugar producto de la actividad conjunta del hombre y la naturaleza, que ilustra la evolución de la sociedad y de los asentamientos humanos en el curso del tiempo (UNESCO 2001, p. 74, en INAH, 2009).

Vegetación

Las condiciones ambientales de baja humedad, sequedad y aridez propiciadas por la génesis de la sierra Juárez de Oaxaca y de la Sierra Sur (INEGI, 2000), ha determinado en gran parte las características deciduas de la vegetación en los Valles Centrales del estado. La vegetación primaria que alguna vez dominó la región presenta más de 7 mil años de perturbación por agricultura y por 400 años de pastoreo y extracción de leña (Marcus y Flanery, 2001), procesos que han propiciado la desaparición o modificación de la mayor parte de los ecosistemas.

Los tipos de vegetación identificados al interior del Monumento Natural Yagul son: Selva Baja Caducifolia, Selva Baja Caducifolia Espinosa y Popal-Tular (Miranda y Hernández, 1963; INEGI, 2005).

Los estudios sobre vegetación realizados a la fecha en la zona del Monumento Natural Yagul muestran que la flora fanerógama se compone de 189 especies distribuidas en 52 familias y 126 géneros. Las familias con mayor número de especies son Fabaceae (25), Asteraceae (21), Cactaceae (16), Euphorbiaceae (11) y Agavaceae (siete) (figuras 1 y 2).

Figura 1. Familias, géneros y especies de la flora fanerógama del Monumento Natural Yagul

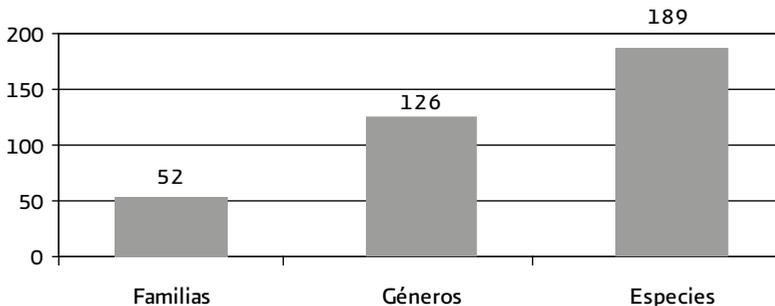
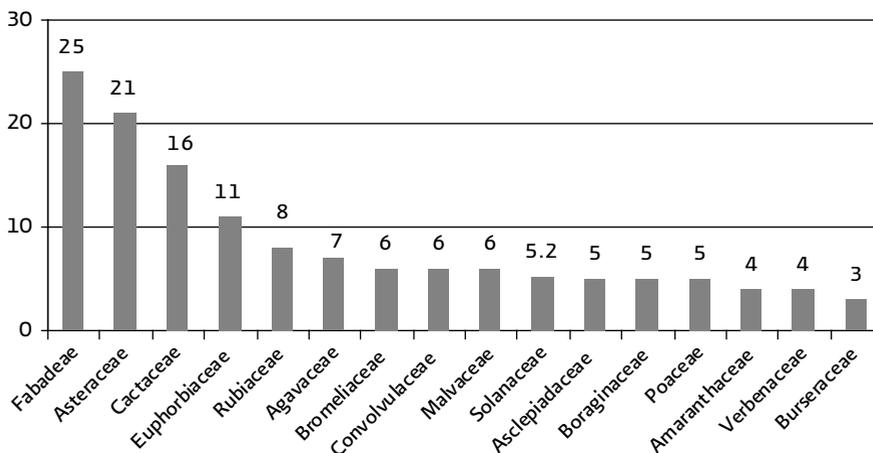
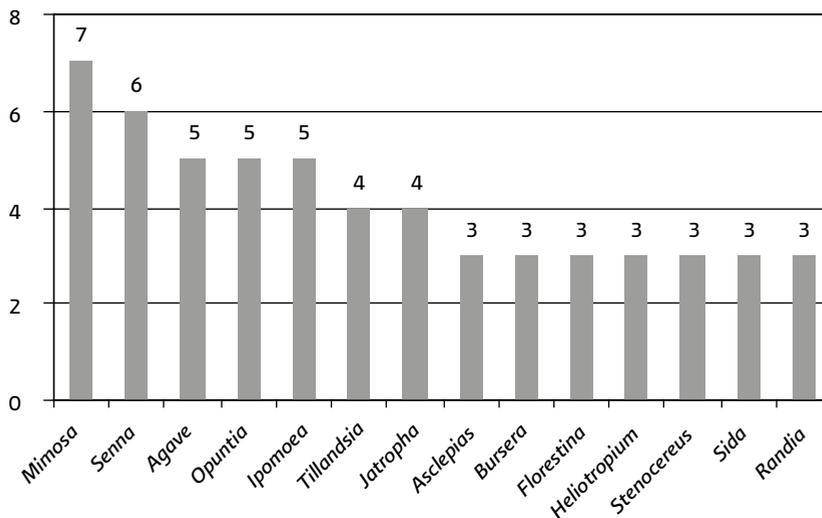


Figura 2. Familias mejor representadas por el número de especies



Los géneros mejor representados por el número de especies que tienen corresponden a *Mimosa*, *Senna*, *Agave*, *Opuntia*, *Ipomoea* y *Tillandsia* (figura 3).

Figura 3. Géneros mejor representados por el número de especies



Aunado a estas especies se ha determinado además una especie de líquen *Acarospora chlorophana* y dos helechos *Cheilanthes bonariensis* y *Pleopeltis thysanolepis*

Los tipos de vegetación presentes en el monumento se describen a continuación basándonos en lo descrito por Miranda y Hernández (1963):

Selva Baja Caducifolia. En el monumento esta comunidad vegetal se ubica principalmente en las laderas de los cerros y formaciones rocosas sobre suelos someros, pedregosos, pobres en materia orgánica y de buen drenaje.

Presenta dos estratos, el superior lo forman árboles de 4 a 10 metros y el segundo solo es notorio en las épocas de lluvia, cuando herbáceas, plantas rastreras y suculentas (*Agave* sp., *Opuntia* sp., *Stenocereus* sp. y *Cephalocereus* sp.) proliferan y dominan el estrato inferior con una altura menor a 1 metro. Ocasionalmente el segundo estrato puede ser arbustivo, de 2 a 4 metros de altura con algunas especies que pueden alcanzar hasta 6 metros. Intercalados en estos estratos se presentan las epífitas, trepadoras epífitas y herbáceas.

Este tipo de ecosistema ha sido extraído de áreas importantes del monumento, para el establecimiento de áreas de agricultura temporal.

Selva Baja Caducifolia Espinosa. Esta formación en Yagul se desarrolla sobre suelos profundos y arenosos donde el sustrato rocoso es de tipo sedimentario. Se presenta de manera compacta hacia las zonas de pie de monte (e. g., el área conocida como Los Compadres) e intercalados dentro de las zonas agrícolas. Este arreglo ha permitido la subsistencia de remanentes de selva baja espinosa que son utilizados como setos o cercos vivos.

Está compuesta por dos estratos. El estrato superior lo forman árboles perennifolios y espinosos que no rebasan los 6 metros de altura en el que dominan especies de leguminosas con ramas espinosas entre los que se encuentran: *Acacia*

farnesiana, *Prosopis laevigata* (mezquite), al *Bursera galeottiana*, *Bursera glabrifolia*, *Bursera bipinnata* (copales) e *Ipomoea pauciflora* (pájaro bobo o casahuate) entre otras. El segundo estrato es arbustivo, con una altura de 2 a 4 metros de alto, representado entre otras por las especies de *Acacia pennatula* (algarroble), *A. farnesiana* (espino), y *Dodonaea viscosa* (jarilla), el estrato herbáceo lo constituyen principalmente gramíneas de los géneros *Andropogon* y *Bouteloua*.

Es importante mencionar que en el Monumento Natural Yagul se consideró dentro de este tipo de vegetación las áreas que presentan características propias del Matorral xerófilo. Esta consideración responde a que la Selva Baja Caducifolia Espinosa y el Matorral Xerófito presentan características similares que impiden una clara diferenciación en la clasificación de uso de suelo y vegetación.

Popal-Tular. Esta formación se ubica hacia la porción central, en las áreas inundables de escasa profundidad y sobre una porción del río seco.

Es una comunidad de plantas acuáticas, arraigadas en el fondo, constituida por monocotiledoneas de 80 centímetros hasta 2.5 metros de alto, de hojas alargadas y angostas o bien carente de ellas. Este tipo de vegetación está dominado por la especie *Thypha dominguensis* (tule) y algunas especies del género *Cyperus* spp. (tullillo), aunque también es común encontrar formaciones de *Arundo donax* (carrizo).

Estas zonas son importantes para la población local en la obtención de elementos para la confección de artesanías y para la construcción.

Con base en los escasos muestreos realizados dentro de la poligonal del Monumento Natural Yagul y su zona de influencia, se han podido determinar un total de 83 especies presentes en los ecosistemas de Selva Baja Caducifolia y Selva Baja Caducifolia Espinosa.

Fauna

La región de Valles Centrales, a la cual pertenece el área del Monumento Natural Yagul, se encuentra en la región neártica dentro de la provincia mastofaunística oaxacana-tehuacanense (CONABIO, 1990).

En el área del Valle de Tlacolula, los esfuerzos de investigación en torno a los elementos de fauna son escasos, lo cual no permite en la actualidad establecer con certeza los elementos biológicos que caracterizan al área.

Actualmente la fauna se refugia en los manchones que aún quedan en los cerros situados dentro (como en el caso de Yagul) y en los alrededores de los valles. En este sentido podemos considerar que si la vegetación está bien conservada, la fauna lo estará también.

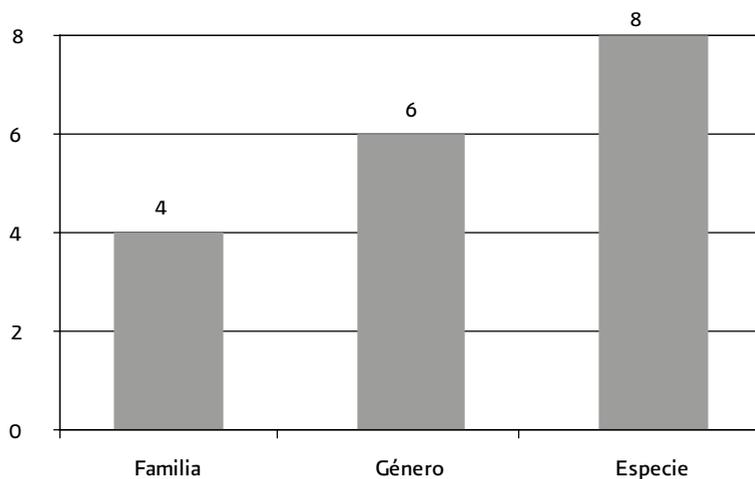
Dentro de los vertebrados más comunes de Yagul se encuentran diferentes tipos de lagartijas y reptiles, *Sceloporus horridus*, *Sceloporus spinosus* y otras especies, además

de víboras como la ratonera, la de cascabel y coralillo. Existen también diferentes tipos de aves como el colibrí, la aventurilla, el gorrión, el canario, el cenizote (*Mimus polyglottos*), el salta pared, el ala blanca (*Zenaida asiatica*), el halcón, el aguililla, el quebrantahuesos (*Polyborus cheriway*), el zopilote, entre otros, además de aves migratorias que llegan a la región en determinadas épocas del año. Los mamíferos de la región son en general crepusculares y nocturnos por lo que no son fácilmente vistos, mas se puede saber de su presencia mediante huellas y excrementos, entre estos destacan el cacomixtle (*Bassarius astutus*), la zorra (*Urocyon cinereoagentus*), el zorrillo (*Conepatus mesoleucos*), el tlacuahe (*Didelphis virginiana*), el conejo (*Sylvilagus floridanus*), el ratón de campo (*Reithodontomys fulvescens*), entre otros (Martínez y Ojeda 1996, p. 6), sin embargo, ante tal diversidad es necesario contar con especialistas de los distintos géneros zoológicos para tener un estudio detallado de los animales de la región.

HERPETOFAUNA

En el Monumento Natural Yagul los estudios relacionados con estos grupos son escasos, sin embargo se tiene el registro de ocho especies de anfibios distribuidos en seis géneros y cuatro familias (figura 4). Cuatro registros fueron obtenidos de las bases de datos de CONABIO y el resto de trabajos realizados en la zona.

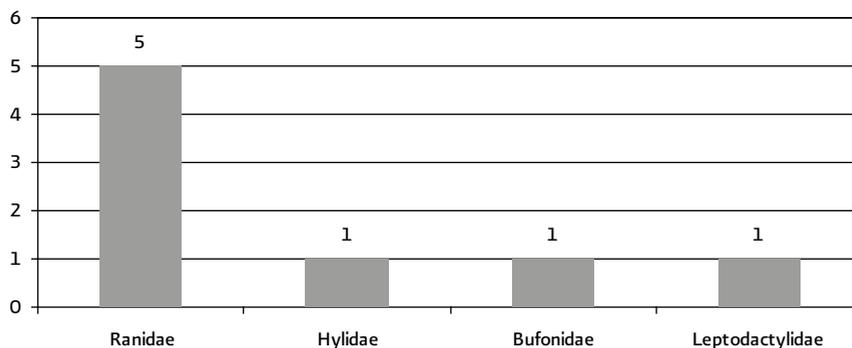
Figura 4. Familias, géneros y especies de mamíferos del Monumento Natural Yagul



La familia con mayor número de especies es *Ranidae* con cinco especies, seguida de *Hylidae*, *Bufo* y *Leptodactylidae* con una sola especie (figura 5). Solo una especie

se encuentra en estatus de conservación *Lithobates pustulosa* (protección especial) endémica de México.

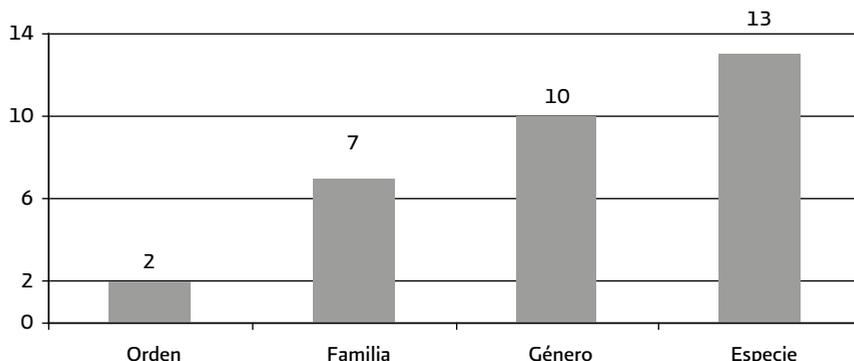
Figura 5. Número de especies por familia de anfibios



En cuanto a los reptiles del Monumento Natural Yagul es importante señalar que aunque la zona presenta una gran diversidad en este grupo son pocos los estudios

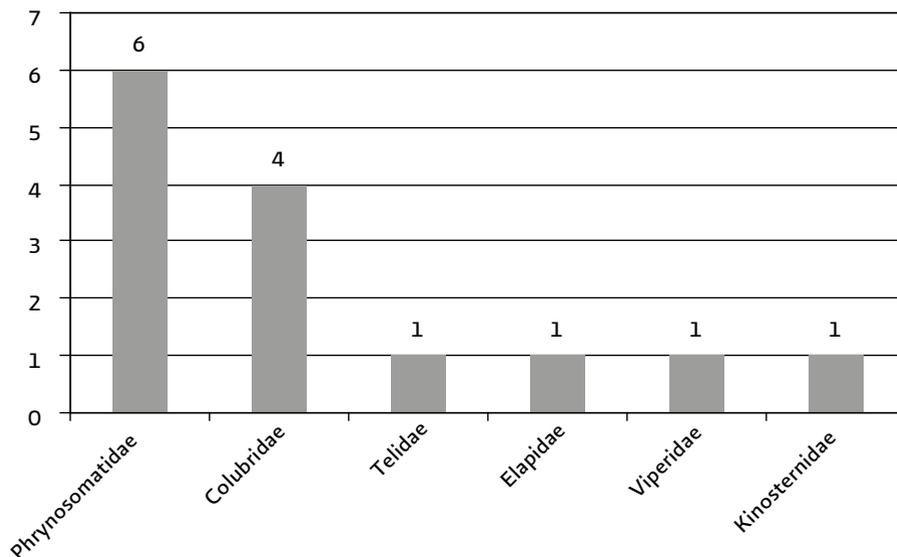
realizados a la fecha, se cuenta con el registro de 13 especies las cuales se distribuyen en 10 géneros, siete familias y dos órdenes (figura 6).

Figura 6. Número de órdenes, familias, géneros y especies de reptiles en el Monumento Natural Yagul



Las familias mejor representadas por el número de especies son Phrynosomatidae (6) y Colubridae (4) (figura 7).

Figura 7. Familias de reptiles mejor representadas en el Monumento Natural Yagul



De las especies reportadas para el Monumento Natural Yagul siete se encuentran en alguna categoría de riesgo, cuatro en protección especial *Kinosternon*

integrum, *Sceloporus grammicus*, *Salvadora intermedia* y *Phrynosoma braconnieri*; tres como amenazadas, *Tantilla flavilineata*, culebra listonada cuello negro *Thamnophis*

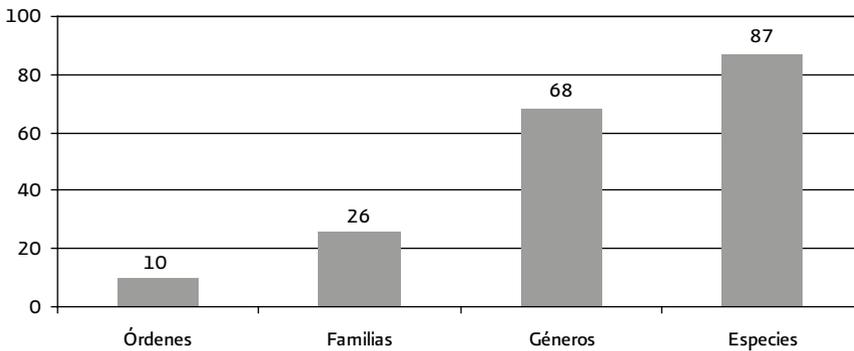
cyrtopsis y *Crotalus intermedius*, además *Salvadora intermedia*, *Phrynosoma braconnieri*, *Tantilla flavilineata* y *Crotalus intermedius* son endémicas de México.

AVES

Hasta el momento los estudios sobre avifauna del Monumento Natural Yagul han reportado la presencia de 87 especies, correspondientes a 68 géneros, 26 familias y 10 órdenes (figura 8). Es importante mencionar que el número de aves presentes es mayor. Los estudios sobre este grupo

deberán continuarse para tener un inventario más completo de la avifauna del monumento. La importancia de esta zona se genera a partir de que el Monumento Natural Yagul se encuentra en un área biogeográficamente abundante en especies endémicas y la falta de estudios hace que esta área se encuentre en estado alarmante al no saber la cantidad aproximada de aves y no poder llevar un monitoreo adecuado de ellas. De los registros de avifauna del Monumento Natural Yagul 60 corresponden a las bases de datos de CONABIO y el resto a estudios previamente realizados (Alfaro, et al., 2009).

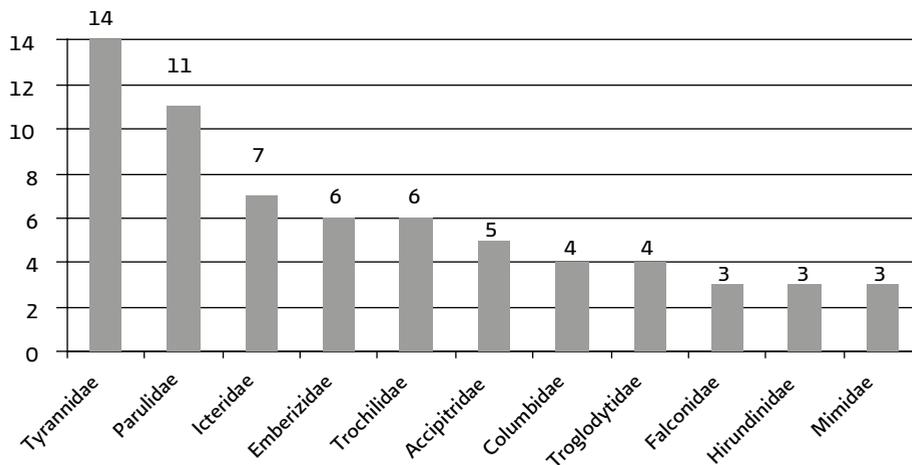
Figura 8. Órdenes, familias, géneros y especies de aves en el Monumento Natural Yagul



Las familias mejor representadas por el número de especies son Tyrannidae (14), Parulidae (11), Icteridae (siete), Emberizidae

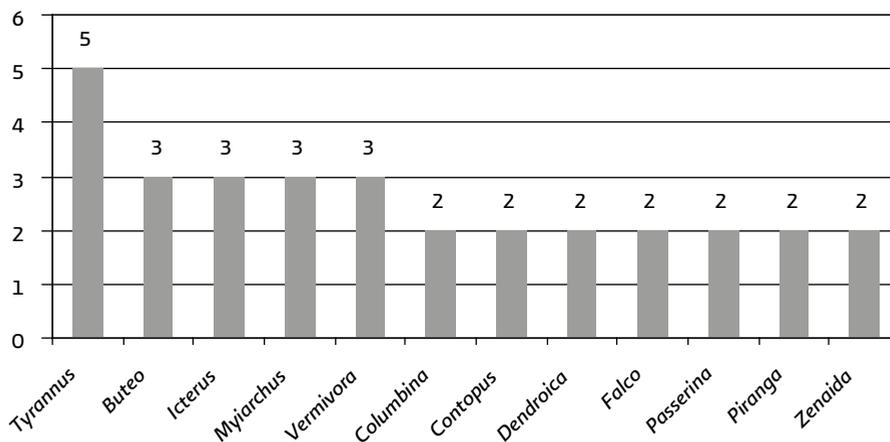
(seis), Trochilidae (seis) y Accipitridae (cinco) (figura 9)

Figura 9. Familias con mayor número de especies de aves en el Monumento Natural Yagul



Los géneros mejor representados por el número de especies que contiene es *Tyrannus* (cinco), así como *Buteo*, *Icterus*, *Myiarchus* y *Vermivora* todos con tres (figura 10).

Figura 10. Géneros con mayor número de especies de aves en el Monumento Natural Yagul



De las especies identificadas cinco se encuentran dentro de la 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 con estatus de protección especial: *Accipiter striatus*, *Buteo albicaudatus*, *Buteo albonotatus*, *Parabuteo unicinctus* y una como amenazada: *Oporornis tolmiei*.

MAMÍFEROS

Son pocos los estudios realizados en la zona sobre este grupo, actualmente la CONANP realiza un estudio de mastofauna del

Monumento Natural Yagul, sin embargo se cuenta con un registro previo de 25 especies distribuidas en 24 géneros, 13 familias y cinco órdenes (figuras 11 y 12).

Figura 11. Órdenes, familias, géneros y especies de mamíferos en el Monumento Natural Yagul

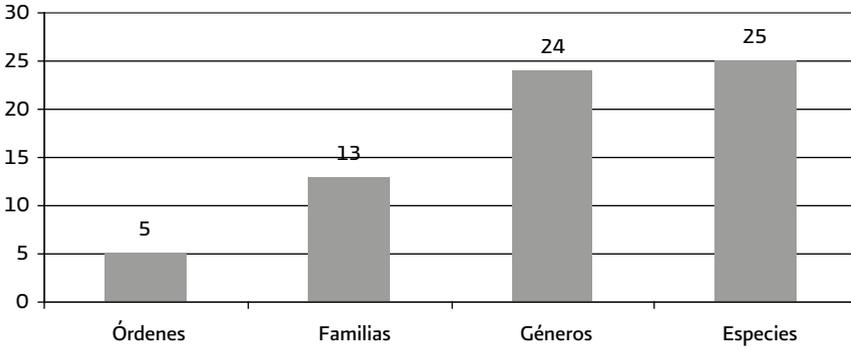
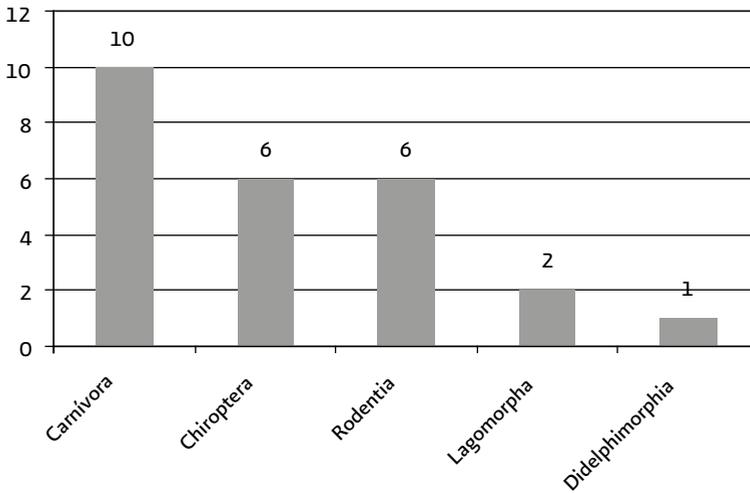


Figura 12. Órdenes de mamíferos en el Monumento Natural Yagul



De las especies reportadas para el monumento dos especies se encuentran amenazadas de acuerdo con la 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, el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroni*) y el murciélago hocicudo de Curazao (*Leptonycteris curasoae*).

SERVICIOS AMBIENTALES

En la categoría de servicios ambientales se engloban los diversos beneficios que brindan las selvas y bosques a las poblaciones humanas, como son la captación de agua, la retención de suelo, la generación de oxígeno, la protección de la biodiversidad y la captura de carbono.

Este último servicio ambiental representa la base de la dinámica de las poblaciones vegetales y animales en el mundo, por ser la máquina productora de oxígeno en la atmósfera. Para contabilizar esta capacidad de los sistemas naturales, se utiliza la unidad de medida de toneladas de carbono (tnC); la cual se interpreta como el peso de la biomasa (toneladas) que evita la liberación de cierta cantidad de carbono.

La captura de carbono ha sido ampliamente estudiada en ecosistemas de interés forestal, como selvas tropicales y bosques templados. Son pocos los estudios realizados en el sureste mexicano para los ambientes secos, como las selvas bajas caducifolias, bosques espinosos y matorrales xerófilos.

Las proyecciones de las investigaciones realizadas para el occidente de México, refieren que las selvas bajas caducifolias y los bosques espinosos pueden capturar 150 por ciento más de su peso anualmente en carbono, a diferencia de los bosques tropicales que solo pueden capturar 10 por ciento de su peso anual (Global Forest Coalition y CEESP).

El Monumento Natural Yagul tiene un alto potencial respecto al tema. En esta área se encuentran tres tipos de ecosistemas, selva baja caducifolia, selva baja caducifolia espinosa, tular y popal. Estudios realizados en selva baja caducifolia mencionan un potencial de captura de 157.4 tnC por hectárea por año, de los cuales 33 por ciento del carbono se almacena en los suelos y 77 por ciento restante está distribuido en hierbas, ramas, arbustos y árboles (Manzano y Hernández, 2009).

En el estado de Morelos mediante el monitoreo de carbono en los bosques espinosos se encontró que éste aporta un promedio de 23.63 tnC por hectárea, donde el estrato aéreo contribuye al secuestro de 76.27 por ciento y el estrato subterráneo 23.72 por ciento (Estrada-Salvador y Navar, 2009). Si bien esta estimación se realizó para el bosque espinoso del estado de Morelos, sirve de referencia para realzar el potencial de la vegetación de Monumento Natural respecto a captura de carbono.

Estas estimaciones nos permiten proyectar un escenario de captura de carbono por hectárea de ecosistema en el monumento. Las 119.36 hectáreas de selva baja caducifolia y las 248.54 hectáreas de selva baja caducifolia espinosa del monumento,

pueden capturar 18 mil 791.90 tnC y cinco mil 872.99 tnC por hectárea por año respectivamente.

El mercado voluntario de carbono establece en sus políticas internacionales compensar mediante un pago económico a los dueños de tierras no forestales con suelos de aptitud forestal, por la devolución de la aptitud del terreno a su estado natural. Comercializando así la adicionalidad que pueda capturar un sistema bajo uso a los sistemas que de por sí se encuentran produciendo carbono.

En ese sentido y con base en la tendencia identificada de abandono de tierras agrícolas en el Monumento Natural Yagul a futuro – para los próximos 15 a 20 años–, se proyecta un escenario en donde las 395.2 hectáreas de tierras agrícolas se podrían reconvertir en áreas forestales (selvas bajas caducifolias). Con ello estaríamos esperando adicionalmente 38334.4 tnC por hectárea si estas tierras se transforman a áreas de selva baja caducifolia o 9338.57 tnC por hectárea si corresponde a selva baja caducifolia espinosa. Si consideramos que el mercado voluntario de carbono en 2010 estableció un precio de 7.99 USD por hectárea, las áreas reconvertidas del Monumento Natural Yagul pueden representar un estimado de entre 348 mil 978.96 USD y 84 mil 935.042 USD en el mercado voluntario en el monto de cobro actual.

Cabe aclarar, que este tipo de forestería no implica para el propietario de la tierra la inclusión total de sus áreas agrícolas. Se pueden implementar diversas estrategias de agroforestería (i. e. cercos vivos, acahuals mejorados) que pueden contribuir al aumento de la superficie forestal. Dado que un sistema agroforestal guarda una estructura

y una distribución diferente a los sistemas naturales, su potencial de captura de carbono corresponde al arreglo y a la selección de las especies para la construcción del sistema.

PERTURBACIONES

Aunado a que el Monumento Natural Yagul se encuentra en una zona con clima semiseco-semicálido, con una precipitación media anual de 559 milímetros anuales que lo sitúan con cierto grado de aridez, en los últimos años se ha presentado una reducción en la precipitación anual, aunque no se cuenta con un estudio al respecto. La sequía ha incidido en la agricultura tradicional, objeto de conservación de acuerdo al decreto de declaración del Monumento Natural Yagul.

CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y CULTURAL

La trayectoria prehispánica del hombre en Oaxaca es compleja. Abarca un largo periodo de 10 mil o más años y un desarrollo que va desde sociedades sencillas de recolectores-cazadores, hasta sociedades estratificadas con artesanos especializados, arquitectura monumental y sistema de escritura Winter (1990). El territorio de Oaxaca encierra diferentes zonas geográficas y ecológicas. Sus límites no corresponden a fronteras geográficas naturales únicas, sino que constituyen prolongaciones de regiones naturales que se encuentran presentes en las entidades colindantes. Los territorios de grandes grupos abarcan múltiples zonas ecológicas, desde la cálida costa hasta las frías montañas, infringiéndose el uso de distintos productos y recursos presentes en cada ambiente. Desde la época prehispánica,

el territorio comprendido por el actual estado de Oaxaca se ha conformado como un complejo mosaico de ambientes y culturas. Por su ubicación geográfica, Oaxaca quedó entre dos áreas culturales bien definidas, al este colindó con la cultura maya que floreció en Chiapas, la Península de Yucatán y Guatemala; al noreste con las culturas de la cuenca de México, como las de Tlatilco, Teotihuacán, Tula y Tenochtitlán, con las cuales mantuvieron contacto los grupos culturales de Oaxaca (Winter, *op. cit.*).

Hace 10 mil años el paisaje agrícola del Valle de Oaxaca era dominado por bosques de humedad, proveyendo de recursos abundantes a los grupos de cazadores y recolectores que llegaron en migraciones desde la parte norte del hemisferio en la edad de Hielo Tardía. Estos grupos han dejado testimonio de su presencia en los campamentos y utensilios encontrados bajo la superficie del valle. Cerca de Mitla, en los límites orientales del Valle de Tlacolula, el paisaje dominado por elevadas montañas, cañones rocosos y mesas asiladas de toba, mantienen evidencia de ocupación en los abrigos rocosos conformados al pie de las de piedra volcánica. Las vetas de roca silificada fueron utilizadas para la hechura de utensilios y herramientas necesarias para la caza, lo cual permitió diversificar y eficientar las formas de subsistencia de los grupos de cazadores recolectores (Marcus y Flannery, 2001).

Los vestigios de ocupación temprana se evidencian en las pinturas rupestres encontradas en la formación rocosa de Caballito Blanco, en la cual se ubican un gran número de cuevas y abrigos rocosos que fungieron como refugios temporales para grupos de cazadores recolectores. En la zona aledaña a Yagul, en la cueva del Guilá Naquitz,

se lograron determinar diversos estratos cronológicos en los cuales determinaron la existencia de vestigios arqueobotánicos de especies como el chile, tomate, frijol, calabaza y principalmente maíz (Marcus y Flannery, 2001), lo que sustenta que el Valle de Tlacolula es una de las zonas de domesticación de elementos tan imprescindibles para el cambio social y productivo en Mesoamérica, como lo es el maíz y el inicio de la agricultura.

Aunque el Valle de Tlacolula era ya ocupada temporalmente desde hacía 10 mil años por grupos nómadas, los vestigios de establecimiento formal de asentamientos humanos se evidencian hacia la época precerámica, alrededor de 5000 a. C., siendo continua esta ocupación, aunque muy poco notable, hasta la época IV de Monte Albán cuando se erige el mayor número de templos existentes en la zona arqueológica de Yagul.

Para Monte Albán II, alrededor de 100 d. C., se desarrolló un complejo sistema de montículos sobre la plataforma de Caballito Blanco, donde destaca la forma semejante del montículo O con el edificio J de la plaza principal de Monte Albán (Schávelzon, 2004).

Durante el siglo VII hubo procesos de cambio social, lo que propició un reacomodo en las centros poblacionales y de polos de poder político, es así como la población que habitaba las zonas del Valle de Tlacolula se trasladó al cerro de Yagul y fue así como se originó el primer asentamiento humano de grandes dimensiones en la zona, la caída de Monte Albán como centro activo fortaleció el crecimiento poblacional y político de Yagul.

Durante el siglo X d. C., en el periodo conocido como Monte Albán IV, la situación

social de la cultura zapoteca tendió a una relación matizada con la cultura mixteca, relación evidente en elementos arquitectónicos encontrados en diferentes tumbas y templos determinados de esta época. Yagul, Caballito Blanco, Lambityeco, Loma Larga, Mitla y Mazatlán, tuvieron una fuerte expansión local en la época de transición Monte Albán II-III, con abundante producción de cerámicas especiales, de éstas, Yagul y Mitla se convierten en Monte Albán IV en centros organizativos de gran importancia.

El desarrollo de Yagul se vio truncado con la colonización española del Valle de Oaxaca, la población indígena decayó por la incidencia de nuevas enfermedades y la población sobreviviente se integró al nuevo régimen colonial, trabajando en la producción de grana cochinilla, la producción de textiles y en labores agrícolas y ganaderas. Durante esta época Yagul fue abandonado y la población que alguna vez existió ahí se mudó a la actual ubicación de Tlacolula de Matamoros. Las áreas de cultivo prehispánicas fueron utilizadas para el desarrollo de los nuevos esquemas de producción, remplazando los métodos tradicionales indígenas por las innovaciones españolas, la yunta y el arado.

A inicios del siglo XIX, la presión sobre la tierra en consecuencia al crecimiento demográfico, en un contexto de baja redituabilidad de la producción agrícola y de endeudamiento de las haciendas, provocó la generación de nuevos esquemas de trabajo y producción, y se desarrolló el arrendamiento, sobre todo la aparcería. De esta manera la producción de maíz queda en manos de la

población indígena. Los productos más rentables —trigo y caña de azúcar— fueron cultivados por la Coronel Ortiz, 2006). Debido a las relaciones de acceso a la tierra y los esquemas de obtención de mano de obra gran parte del Valle de Tlacolula mantuvo grandes porciones de tierra en propiedad de los pueblos originarios, lo cual permitió el mantenimiento de elementos tradicionales, productivos y culturales que distinguen aún a los zapotecos del valle.

CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL

El municipio de Tlacolula de Matamoros concentra 19 mil 625 habitantes. Tomando como base los datos del censo 2010 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población del municipio se distribuye en 25 localidades, de las cuales la cabecera municipal aglutina 13 mil 821 habitantes (70.43 por ciento de la población total), seguida de las localidades: Fraccionamiento Ciudad Yagul (2 mil 408 habitantes), San Marcos Tlapazola (969 habitantes) y San Luis del Río (440 habitantes).

Dentro del Monumento Natural Yagul se localizan seis localidades que concentran 185 habitantes y representan 0.94 por ciento de la población total municipal (cuadro 1). Las localidades del Aserradero, La Primavera, Monte Cristo y Hacienda Soriano mantienen población eventual y los asentamientos no son permanentes, las localidades de Salto del Agua, Rancho Blanco y La Cruz Verde son las únicas con población permanente.

Cuadro 1. Localidades al interior del Monumento Natural Yagul (INEGI, 2010)

Localidad	Población Total	Porcentaje que representa
Salto del Agua	19	10.27%
El Aserradero	1	0.54%
La Cruz Verde	36	19.46%
Hacienda Soriano	4	2.16%
La Primavera	19	10.27%
Monte Cristo	76	41.08%
Rancho Blanco	30	16.22%
Total	185	100.00%

Crecimiento poblacional

Es evidente el crecimiento de la población a nivel municipal, las tasas de crecimiento intercensal calculadas para los años 2000, 2005 y 2010 promedian un crecimiento de 9.7 por ciento, es decir la tendencia de crecimiento cada cinco años en el municipio es del orden de 3000 habitantes. Hacia dentro del Monumento Natural la tendencia de crecimiento promedio calculada es de 34 por ciento intercensal.

Para 1990, el censo de población y vivienda registró nueve localidades habitadas en el municipio de Tlacolula de Matamoros, para el año 2010, el número de localidades aumento registrándose 25 localidades habitadas, seis de ellas dentro del Monumento Natural. La población censada para 1990 dentro de Yagul ascendía a 11 habitantes, para el año 2010 esta cantidad ascendió a 109 habitantes.

Contrario a los datos de crecimiento poblacional proyectados por el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2005), los cuales proyectan tasas bajas de crecimiento para el municipio de Tlacolula (en el periodo

2005-2010 la población crecería en el orden de -0.313 por ciento), los datos del Censo de Población y Vivienda 2010 expresan una tasa superior a la proyectada, esta situación está condicionada por la construcción de complejos habitacionales, como es el caso del Fraccionamiento Ciudad Yagul y Rancho del lago, asentamientos humanos de reciente creación y que en su conjunto aumentaron la población municipal en más de 3 mil habitantes en un lapso de cinco años.

Esta tendencia de crecimiento permite prever la demanda que la población ejercerá sobre diferentes aspectos del municipio, tal como la disponibilidad de tierras para trabajo y vivienda, el aumento inherente de las necesidades de producción y abasto, la generación de empleo e ingresos, la potencial demanda de servicios e infraestructura, así como la disponibilidad de recursos estratégicos como el agua. Bajo este contexto, el Monumento Natural Yagul presenta un alto grado de amenaza debido a su cercanía con el área urbana y las zonas de recientemente urbanizadas (fraccionamientos), esta condición del ANP pudiera derivar en impactos sobre sus valores naturales, por lo cual es importante

desarrollar estrategias que limiten el crecimiento urbano hacia la poligonal del monumento.

Distribución por género

La distribución de población por género a nivel de municipio presenta predominancia de la población femenina por un margen porcentual significativo (53.37 por ciento)

sobre la masculina (46.63 por ciento), expresado en una relación hombres-mujeres de 87.37, es decir la existencia de 87 hombres por cada 100 mujeres en el municipio (INEGI, 2010).

Dentro del Monumento Natural Yagul, predomina por un margen reducido la población masculina (51 por ciento) sobre la femenina (49 por ciento) (cuadro 2).

Cuadro 2. Distribución poblacional por género en la población del Monumento Natural Yagul (INEGI, 2010)

Localidad	Pob. Masculina	Pob. Femenina
SALTO DEL AGUA	36.84%	63.16%
LA CRUZ VERDE	47.22%	52.78%
LA PRIMAVERA	52.63%	47.37%
RANCHO BLANCO	63.33%	36.67%
HACIENDA SORIANO	n.d.	n.d.
EL ASERRADERO	n.d.	n.d.
MONTE CRISTO	n.d.	n.d.
Tendencia en el Monumento Natural	51%	49%

En cuanto a la proyección del crecimiento poblacional por género, conforme a los datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2005), ésta se mantendrá con tendencias similares a las proyectadas para el nivel municipal, en donde manifiesta tasas de crecimiento negativas, sin embargo, en términos de comparación porcentual con respecto a la población total, ésta presenta una tendencia que favorece a la población femenina en su representatividad. Es importante mencionar que esta proyección no considera el fenómeno de atracción de población como causa del establecimiento de nuevos centros de población, este fenómeno pudiera modificar las tasas proyectadas.

La estructura de la población de acuerdo con la edad (INEGI, 2010), establece que el mayor porcentaje de la población se concentra entre los 5 y los 14 años (20 por ciento), seguido del segmento de población que va de los 15 a 24 años (19.08 por ciento) y por último la población ubicada entre los 0 a 4 años de edad (9.02 por ciento). Esto es, 48.10 por ciento de la población se ubica dentro del rango de los 0 a los 24 años de edad que se caracteriza por ser una población dependiente del subsidio familiar, con un proceso de emancipación que se concentra entre los 15 y los 19 años, lapso normalmente móvil y con un alto potencial reproductivo. Puntualmente, para el municipio de Tlacolula

de Matamoros, estas generaciones se encuentran desvinculadas a la producción rural y se ubican dentro de la fuerza de trabajo móvil (principalmente dentro de los sectores secundario y terciario) y migrante que tiene como función la inyección de recursos económicos al seno familiar.

Otro punto importante, es que la mayoría de estos miembros de la comunidad carece de derechos agrarios (con respecto de los núcleos agrarios ubicados en el municipio) y/o de propiedad de la tierra (propiedad privada), lo cual establece que se mantengan desvinculados de los procesos de producción rural local, se les ubica como población estudiantil que en cualquier momento, dependiendo del grado de oportunidad, se desplazará para ocupar espacios de empleo en el sector de la industria o servicios. Esta situación impide la incorporación de las nuevas generaciones dentro del proceso de inserción de mano de obra joven e innovadora en el sector agropecuario, lo que orilla a la formalización de una estrategia de diversificación de actividades productivas dentro o fuera del municipio (principalmente

Oaxaca), así como una estrategia migrante cada vez más acentuada y que actualmente se refleja en el descenso de población del rango de edad que va de los 25-49 años, generación laboralmente más activa y con fuerza para emprender e innovar acciones.

Servicios en la vivienda

De acuerdo con los datos obtenidos del Censo de Población y Vivienda 2010, el porcentaje de cobertura de servicios básicos a la vivienda (agua, luz eléctrica, drenaje) asciende a 70 por ciento del total de viviendas habitadas del municipio de Tlacolula de Matamoros (cuadro 3). Las localidades aledañas a la cabecera municipal y con poblaciones menores de 100 habitantes presentan bajos niveles de cobertura en estos servicios, esta tendencia se observa en las localidades ubicadas dentro del Monumento Natural Yagul, las cuales mantienen una baja cobertura de servicios básicos, en su mayoría solo cuentan con servicio eléctrico, mientras que la cobertura de agua potable y drenaje es limitada o nula.

Cuadro 3. Cobertura de servicios a la vivienda en las localidades del Monumento Natural Yagul, municipio Tlacolula de Matamoros (INEGI, 2010)

Nombre de la localidad	Total de viviendas habitadas	Viviendas habitadas que no disponen de luz eléctrica	Viviendas habitadas que no disponen de agua entubada	Viviendas particulares que disponen de excusado o sanitario	Viviendas particulares que no disponen de drenaje
SALTO DEL AGUA	5	0	4	5	2
EL ASERRADERO	1	-	-	-	-
LA CRUZ VERDE	7	0	7	6	6
MONTE CRISTO	2	-	-	-	-
HACIENDA SORIANO	1	-	-	-	-
LA PRIMAVERA	5	4	4	4	4
RANCHO BLANCO	8	0	7	7	5
TOTAL	29	4	22	22	17

Estas condiciones en la vivienda se traducen en impactos a las condiciones del área, debido a que los habitantes defecan al aire libre y vierten sus desechos sólidos y líquidos en cauces naturales de agua, afectando el equilibrio ecológico del Monumento.

Educación

El grado de educación promedio en el municipio de Tlacolula de Matamoros es de 7.78 (INEGI, 2010), lo cual indica un porcentaje alto de población alfabeta. No

obstante, 19 por ciento de la población alfabeta mayor de 15 años no termina la educación primaria, lo cotidiano es solo acudir los primeros años de instrucción primaria para poder aprender a leer y escribir, para después incorporarse al mercado laboral.

La población asentada en el monumento presenta la misma tendencia que el municipio, se observa un porcentaje de 14.47 por ciento de población mayor de 15 años analfabeta y 23 por ciento que no terminó la instrucción primaria (cuadro 4).

Cuadro 4. Población y alfabetismo en el Monumento Natural Yagul

Localidad	Población de 15 años y más	Población de 15 años y más analfabeta	% Población de 15 años y más analfabeta	Población de 15 años y más con primaria incompleta	% Población de 15 años y más con primaria incompleta
Salto del agua	14	0	0	2	14.29%
La Cruz Verde	28	4	14.29%	7	25.00%
La Primavera	12	4	33.33%	4	33.33%
Rancho Blanco	22	3	13.64%	5	22.73%
El Aserradero	-	-	-	-	-
Monte Cristo	-	-	-	-	-
Hacienda Soriano	-	-	-	-	-
Total	76	11	14.47%	18	23.68%

La infraestructura educativa se concentra en la cabecera municipal de Tlacolula de Matamoros, en ella se encuentran instituciones educativas que dan cobertura a los tres niveles básicos de educación (educación preescolar, primaria y secundaria). En Yagul no existe infraestructura pública para proveer de servicios de educación a la población que habita el ANP, la cobertura de este servicio es proporcionado en la cabecera municipal; por su cercanía con el monumento la población puede tener acceso a los servicios educativos con un bajo esfuerzo de movilización.

Infraestructura

Para el acceso al monumento se cuenta con la carretera internacional Cristóbal Colón, que permite el arribo de la ciudad de Oaxaca hasta el municipio de Tlacolula de Matamoros y cruza Yagul en su porción sur, de esta carretera se desprende el acceso que comunica con el área arqueológica de Yagul. De igual forma, se cuenta con una red de caminos cosecheros que permiten acceder a

la totalidad del polígono del monumento y presenta buenas condiciones durante todo el año. La población que se asienta dentro del ANP se comunica con la cabecera municipal y con la capital del estado a través de la carretera federal, ya que la red de caminos cosecheros solo es utilizada para el transporte de la producción agrícola.

Dentro de la zona arqueológica se cuenta con senderos que permiten recorrer la zona arquitectónica y La Fortaleza, la cual se ubica en la porción de mayor altitud y desde la cual se puede observar en su totalidad el ANP. No se cuenta con infraestructura de servicios al visitante fuera de la existente en la zona abierta al público.

Marginación y desarrollo humano

Con base en los datos de la Comisión Nacional de Población (CONAPO, 2005), el municipio de Tlacolula de Matamoros es valorado con un índice de marginación alto, no obstante a nivel de localidades la valoración establece diferencias entre los asentamientos que se

encuentran dentro del ANP. La localidad de Salto de Agua presenta un índice medio de marginación, mientras que La Cruz Verde, Rancho La Primavera y Rancho Blanco son consideradas localidades de muy alta marginación. En esta medición no son consideradas las localidades de Hacienda Soriano y El Aserradero debido a la condición de asentamiento eventual que mantienen.

La diferencia en los índices de marginación prevé escenarios en torno a las relaciones y necesidades de la población del ANP con el medio que los rodea, ya que la población de marginación media ve disminuida la dependencia directa de los ecosistemas presentes en su medio, cambiando esta relación por esquemas de mercado y consumo. Mientras que la población de alta marginación depende en un mayor porcentaje de la interacción y aprovechamiento directo de los recursos primarios que provee el medio.

Grupos étnicos

El municipio de Tlacolula de Matamoros presenta población étnica zapoteca, el grupo indígena de mayor relevancia y de importancia histórica en la región y la cual abarcó gran parte de los valles centrales. La evidencia arqueológica más temprana nos habla de la presencia de tribus nómadas desde el periodo Paleoindio hace más de 10 mil años (Marcus y Flannery, 2001), estas tribus dieron origen a sistemas agrícolas incipientes, los cuales permitieron la sedentarización y evolución de las tribus a sociedades complejas como la zapoteca. Este grupo étnico floreció en el Valle de Oaxaca en donde desarrolló una cultura que se extendió a la Sierra Norte, la Sierra Sur y el Istmo (Coronel Ortiz, 2006).

El Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2010), indica que las localidades con mayor

porcentaje de población indígena en el municipio son San Luis del Río (78 por ciento) y San Marcos Tlapazola (97 por ciento), la cabecera municipal observa un porcentaje bajo de población indígena (28 por ciento), este porcentaje bajo puede explicarse como causa de la pérdida de la lengua zapoteca en un gran sector de la población (este rasgo es el indicativo de indigenismo en la muestras censales), no obstante la mayor parte de la población de la cabecera municipal se autodetermina zapoteca del Valle.

Dentro de Yagul no hay población indígena, debido al origen reciente de las localidades y la connotación urbana de la población que se asienta en ellas. No obstante la población usuaria del Monumento Natural es considerada zapoteca del Valle. Este grupo étnico se caracterizan por hablar una lengua en común denominada zapoteco del Valle la cual se clasifica como variante dialectal zapoteco de San Juan Guelavía (De Ávila, 2004); participan de las formas de organización tradicional (barrios, mayordomías, asambleas, tequios) y desarrollan formas de producción tradicionales (agricultura tradicional, artesanías, entre otras).

Migración

La región de los Valles Centrales de Oaxaca es considerada la segunda región expulsora del estado de Oaxaca después de la mixteca (Reyes *et al.*, 2004), dentro de ella el distrito de Tlacolula el mayor es el principal expulsor (Ilsley *et al.*, 2009). El municipio de Tlacolula es catalogado con un índice de migración medio en donde cerca de 8.87 por ciento de hogares habitados reciben remesas (CONAPO, 2000), este cálculo al parecer es bastante reservado dado que en investigaciones hechas

sobre el proceso migratorio se ha estimado que las remesas para el municipio de Tlacolula de Matamoros representa entre 20 por ciento a 26 por ciento de su Producto Interno Bruto (Reyes *et al.*, 2001), lo cual no coincide con el bajo porcentaje de remesas en hogares estimado por la CONAPO.

Características económicas

El municipio de Tlacolula de Matamoros se ubica como una entidad semiurbana, dedicada principalmente a actividades del sector terciario o de servicios. Con base en el Censo de Población y Vivienda 2010 se observa que la población económicamente activa representa 56.34 por ciento de la población mayor de 12 años. De la población económicamente activa 57.25 por ciento se ubica como población ocupada en el sector terciario o de servicios y solo 15 por ciento se ubica en el sector primario.

La diversificación productiva solo es notable en la cabecera municipal, donde el sector terciario ha crecido de forma importante (servicios, comercio, transporte y sector público), contrario a los sectores secundario y primario. La estrategia de desarrollo e inversión ha favorecido fuertemente el desarrollo desigual en municipio acrecentando las diferencias de marginación y de oportunidades de desarrollo a nivel de localidades.

Dentro del Yagul la principal actividad económica es la agricultura, principalmente la producción de granos básicos y forrajes, en menor porcentaje se desarrollan actividades de servicios.

Sector primario. En el ANP se practica una agricultura predominantemente de temporal, dedicando la mayor parte de la superficie del

monumento a la producción de granos básicos, maíz y frijol, así como a cultivos forrajeros tal como el sorgo y la alfalfa. El Censo Agropecuario 2007 (INEGI) identificó a nivel municipal que 98 por ciento de las unidades de producción agrícola son consideradas de temporal, este tipo de agricultura representa 95 por ciento de la superficie bajo producción agrícola estimada en el municipio.

La importancia de la agricultura que se practica en Yagul reside en la preservación de rasgos que permiten identificar su origen en la agricultura indígena zapoteca, por lo cual se considera tradicional, entre los rasgos que la caracterizan se pueden mencionar los siguientes:

- El maíz, principal cultivo de producción.
- Utilización de semillas de variedades criollas (principalmente maíz variedad bolita).
- Producción diversificada en sistema milpa (maíz-calabaza-frijol-chile).
- Utilización de la mano de obra familiar en el proceso de producción.
- Producción principalmente de subsistencia.
- Limitado uso de insumos para la producción, infraestructura rústica de apoyo a la producción (caminos cosecheros de terracería).
- Herramientas manuales para limpieza del terreno en las diferentes fases de crecimiento y cosecha.
- Dependencia de la temporada de lluvias para la producción agrícola.
- Riego a través de canales rústicos.
- Utilización de tecnologías tradicionales (yunta, arado).
- Utilización de elementos del medio natural como complementariedad en el manejo de la parcela (cerros vivos) y como reserva

de bienes naturales que complementan la dieta de los productores agrícolas.

- Predominio de superficies pequeñas para la producción (parcelas no mayores a dos hectáreas).
- Trato diferenciado en el manejo de la semilla para consumo y semilla.

Estas prácticas son el resultado de miles de años de experimentación de las sociedades humanas las cuales permitieron edificar toda una civilización como la zapoteca. La importancia de Yagul y Mitla como el área geográfica donde se han registrado las evidencias más antiguas de maíz obliga a proteger esta zona por su gran valor histórico, pero también deja ver la importancia de mantener la agricultura tradicional como el resultado de este proceso tan importante a nivel mundial.

La agricultura de temporal promedia valores de producción que oscilan entre los 800 a 900 kilogramos para maíz y de 400 a 500 kilogramos de frijol por hectárea cultivada. Las variedades más comunes utilizadas para la producción de maíz son el "criollo bolita", con 115 días de madurez, el "criollo amarillo" y el "criollo delgado moradito", con 105 días de madurez (Ruiz, 1990). Por las condiciones hidrológicas de Yagul, se puede establecer un segundo ciclo de producción (otoño-invierno) en el cual se cultiva trigo, alfalfa o algunas otras especies forrajeras.

El sistema de riego para la producción agrícola dentro del territorio de Yagul es poco desarrollado, mantiene limitantes en cuanto infraestructura, capacidades técnicas y mantenimiento de la red de distribución, aunado a ello, la limitada atención al sector por los distintos niveles de gobierno, principalmente el municipal, han propiciado

el abandono de la superficie irrigada en el ANP.

Este tipo de sistema, contrario a la estrategia de subsistencia que caracteriza a la agricultura de temporal, permite la comercialización de productos básicos en mercados locales con resultados favorables para la capitalización del productor. Sin embargo, la dependencia que este sistema mantiene con las técnicas que requieren diferentes insumos y tecnología, merman las condiciones naturales del suelo (fertilidad, humedad, materia orgánica), propiciando su adelgazamiento y pérdida de sus condiciones productivas.

La agricultura de riego presenta rendimientos promedios de 2 mil 500 a 3 mil kilogramos por hectárea de maíz; mil a mil 500 kilogramos/hectárea de frijol y 35 mil a 40 mil kilogramos por hectárea de forrajes. La infraestructura dentro del ANP que permite el desarrollo de este sistema de producción se reduce a algunos pozos artesanales a cielo abierto y principalmente al manejo de las corrientes de agua del Río Seco, "aguas broncas" que son canalizadas para la irrigación de dos zonas en Yagul, Guelazaco y Rouguve.

Sector terciario. En el sector terciario el servicio de venta de alimentos y bebidas es la principal actividad de ocupación, dentro de Yagul se ubican unidades de venta de alimentos, representados por pequeños restaurantes que sin embargo no mantienen como principal mercado al turismo que arriba a la zona arqueológica, atendiendo en un mayor porcentaje al sector que transita cotidianamente.

Con base en el Censo económico 2009 se ha podido identificar que el sector terciario

abarca 68 por ciento de las unidades económicas existentes y representa 39 por ciento del total de activos a nivel municipal. Otros subsectores de importancia son los referentes al transporte, que abarca uno por ciento de la población ocupada pero representa 13 por ciento del total de flujos activos en el municipio; los servicios de alojamiento y venta de alimentos y bebidas, 8 por ciento de activos a nivel municipal; y el comercio al por mayor, ocho por ciento de activos a nivel municipal.

Estos datos establecen a las actividades de comercio y servicios como la base del esquema económico actual, lo cual sustituye a la antigua economía basada en la producción agropecuaria. Es importante señalar que el mercadeo local en el municipio sigue vigente (el tianguis que se desarrolla en esta localidad es uno de los de mayor importancia en el estado desde épocas prehispánicas y principal espacio de comercio para la región del Valle de Tlacolula); sin embargo, es claro que los sistemas de mercado ya no se basan en la producción local y han evolucionado a esquemas de mercado convencional.

Otro dato relevante es el porcentaje del subsector de alojamiento y venta de alimentos y bebidas, actividad totalmente ligada al turismo, el cual representa 11.38 por ciento del total de unidades económicas en el municipio, ubicándose como el segundo subsector de ocupación. El turismo se establece como un elemento importante en la economía local, a pesar de las deficiencias y poca oferta turística de Tlacolula. El potencial existente en este rubro podría aumentar los beneficios que de ella percibe la economía local, por lo cual sería necesario integrar esquemas de oferta turística más novedosos donde estrategias como el ecoturismo dentro del Monumento Natural

Yagul podría ser parte de ofertas diversas y concretas para el turismo.

Los esquemas de organización social dentro del Monumento Natural Yagul, están directamente relacionados con los tipos de tenencia de la tierra, como son el ejidal, comunal y de organizaciones de pequeños propietarios.

Los núcleos agrarios presentes al interior del monumento son: Ejido de Tlacolula, Ejido de Villa de Díaz Ordaz y Ejido Tanivet, los cuales conforman un total aproximado de 855 ejidatarios y la comunidad agraria de Tlacolula de Matamoros conformada por un total de 66 comuneros. Todos ellos, si bien no habitan al interior del monumento, participan en la toma de decisiones sobre las acciones que inciden en el territorio de su competencia.

Estos núcleos agrarios se autorregulan con instrumentos propios como son los reglamentos y los estatutos comunitarios, los cuales contemplan reglas para el uso de los recursos del territorio dentro del monumento. Este tipo de organización promueve el "tequio", el cual es una forma de organización colectiva tradicional en el estado de Oaxaca, que busca el beneficio común sobre el particular. Entre las actividades que se realizan mediante este esquema de organización se encuentra la limpieza de caminos, la vigilancia, actividades de reforestación, gestión, entre otras.

Otro tipo de organización es la conformada por asociaciones de pequeños propietarios en torno a la producción agrícola, en unidades de riego. Estas organizaciones buscan principalmente el beneficio directo de sus integrantes a través de la administración colectiva del recurso agua y la infraestructura

para su distribución. Las organizaciones de este tipo presentes en el Monumento Natural Yagul son la unidad de riego Rouguve y Guelazaco, con aproximadamente 100 integrantes al interior del área.

VOCACIÓN NATURAL

DEL USO DEL SUELO

Los criterios para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, son considerados en la Ley de Aguas Nacionales, el Programa Nacional Hidráulico y las normas oficiales mexicanas que regulan el tratamiento del agua para el uso y consumo humano, así como para la infiltración y descarga de aguas residuales en cuerpos receptores considerados aguas nacionales.

La regulación de las aguas nacionales es facultad de la Federación, corresponde a los estados, de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA y las leyes locales en la materia, la regulación del aprovechamiento sustentable y la prevención y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal.

El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas; debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva; los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos. La realización de obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración,

recuperación y restablecimiento de su vocación natural. Para ello es necesario realizar estudios de impacto ambiental previos al otorgamiento de autorizaciones para efectuar cambios del uso del suelo, cuando existan elementos que permitan prever deterioro de los suelos afectados y del equilibrio ecológico.

La clasificación de uso de suelo y vegetación del Monumento Natural Yagul, a partir de una imagen satelital 2006 (27 noviembre, 2006) indica predominio de sistemas agrícolas sobre la vegetación original, la cual se conforma por selva baja caducifolia, y caducifolia espinosa, en donde el paisaje semiárido es una muestra representativa del Valle de Tlacolula, y en donde resalta la combinación de usos agrícolas con el manejo de elementos vegetales originales (cuadro 5). No obstante el paisaje agrícola de Yagul, la integridad de sus ecosistemas se mantiene, posiblemente en gran medida por la función conectora de los cercos vivos que son una práctica tradicional en el manejo agrícola del área.

La clasificación de uso de suelo y vegetación se generó en 2008 a través del análisis de una fusión entre una imagen SPOT 2006 multiespectral de cuatro bandas, de 10 metros de resolución y una imagen SPOT pancromática de 2.5 metros de resolución, ambas correspondientes al 27 de noviembre de 2006. La corrección polinomial se realizó con 963 puntos de referencia, con un error mínimo cuadrático de un pixel. La clasificación de vegetación y uso de suelo se obtuvo a través de un proceso de clasificación supervisada (ERDAS VERSIÓN 8.7), a escala 1:50,000 con proyección UTM Datum WGS 84, Zona 14.

Cuadro 5. Uso de suelo y vegetación Monumento Natural Yagul

Clase	Porcentaje del Monumento Natural Yagul
Áreas con infraestructura urbana	2.62%
Agricultura	36.73%
Selva baja caducifolia	11.09%
Selva baja caducifolia espinosa	23.10%
Pastizal inducido	14.50%
Sin vegetacion aparente	9.65%
Popal-tular	2.32%
TOTAL	100.00%

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE TENENCIA DE LA TIERRA

Para la identificación de los diferentes regímenes de tenencia de la tierra en el Monumento Natural Yagul, se obtuvo información de diversas fuentes oficiales, como: el Registro Agrario Nacional, el Registro Público de la Propiedad, Catastro Municipal, la Comisión para la Regularización de la Tenencia de la Tierra Urbana del Estado de Oaxaca (CORETURO) y con los propietarios de predios ubicados dentro del ANP, la cual fue digitalizada para facilitar la ubicación de los predios y determinar los porcentajes de las superficies de propiedad social dentro de Yagul,¹ de igual forma se identificaron los predios de propiedad privada y de “terrenos baldíos”.

Tomando como base los resultados mencionados, se estima que la distribución

de los distintos tipos de propiedad dentro del monumento natural son los siguientes:

PROPIEDAD PRIVADA

La propiedad privada identificada en el Monumento Natural Yagul se distribuye en superficies para producción agrícola que van desde parcelas con dominio pleno, el rancho conocido como La Primavera y la Ex Hacienda Soriano.

PROPIEDAD SOCIAL

La propiedad social constituida por terrenos ejidales y bienes comunales que se ubican de manera dispersa al interior del Monumento Natural Yagul, se encuentra comprendida por las áreas conocidas como Caballito Blanco, Yazip-Duvil, pertenecientes a los bienes comunales de Tlacolula de Matamoros; Rancho Blanco, perteneciente al ejido de Tlacolula de Matamoros, asimismo, se ubican superficies correspondientes a los ejidos Villa de Díaz Ordaz y Tanivet (13.67 hectáreas), éstas son aprovechadas en su totalidad para fines agrícolas.

¹ La obtención de la información digital se realizó a partir de la digitalización de la información cartográfica de colindancias y mojoneras de los planos definitivos integradas en las carpetas básicas de cada ejido y comunidad.

Cuadro 6. Propiedad social

Núcleo agrario	Fecha de resolución presidencial	Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación
Ejido de Díaz Ordaz	26 de marzo de 1926	4 de agosto de 1926
Ejido Tanivet	15 de diciembre de 1937	20 de junio de 1938
Comunidad Agraria de Tlacolula de Matamoros	08 de febrero de 1980	06 de marzo de 1980
Ejido de Tlacolula de Matamoros	21 de junio de 1977	27 de diciembre de 1983

Fuente: Carpeta básica de ejidos y comunidades, Registro Agrario Nacional (RAN).

Se ha identificado que la superficie reducida de terrenos baldíos se ubica en dos polígonos, el primero de ellos al oeste del monumento natural en el paraje conocido como Yazip-Duvil, y el segundo hacia el este del monumento en el paraje conocido como Los Compadres.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES AL MONUMENTO NATURAL YAGUL

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.

Norma Oficial Mexicana
NOM-062-SEMARNAT-1994.

Especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad, ocasionados por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.

Norma Oficial Mexicana
NOM-126-SEMARNAT-2000.

Especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.

Norma Oficial Mexicana
NOM-012-SEMARNAT-1996.

Procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico.

Norma Oficial Mexicana
NOM-021-SEMARNAT-2000.

Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis.

Norma Oficial Mexicana
NOM-08-TUR-2002.

Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural.

Norma Oficial Mexicana
NOM-09-TUR-2002.

Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas.

5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL

En términos ambientales el estado de conservación del Monumento Natural Yagul es crítico. Las principales amenazas son el cambio de uso de suelo debido al crecimiento urbano no planificado, la extracción de leña y especies silvestres no autorizadas, la contaminación del área por residuos sólidos y la limitada disponibilidad de agua para la producción agrícola tradicional. Yagul es un área relativamente pequeña y por su ubicación respecto a la zona urbana del municipio de Tlacolula de Matamoros y los asentamientos poblacionales recientemente creados (Ciudad Yagul,) la convierte en una zona altamente amenazada, lo que pone en riesgo los valores ambientales, culturales y de paisaje que el monumento resguarda.

Como se puede observar, una parte importante de la problemática la causa el entorno social local, como resultado de la limitada vinculación de la sociedad sobre los aspectos del patrimonio del Monumento Natural Yagul, el poco conocimiento de los valores naturales y culturales y la falta de planificación del crecimiento urbano municipal.

En el monumento natural se presentan distintos grados de perturbación, en la actualidad, la vegetación con buen grado de conservación se restringe a zonas de afloramiento de roca y con limitadas condiciones para el uso agrícola. Por lo limitado de su distribución, la vegetación presenta la amenaza de desaparecer por el nivel de presión y uso que las poblaciones aledañas ejercen sobre ella.

El crecimiento poblacional y su concentración en la zona urbana y aledaña, principalmente hacia su porción noreste en colindancia con el Monumento Natural Yagul, aunado a la falta de planeación del crecimiento poblacional, ha permitido la proliferación de asentamientos humanos irregulares, los cuales presentan un bajo porcentaje de cobertura y acceso a los principales servicios básicos (agua potable, drenaje), así como una limitada capacidad de adquisición y remuneración económica. Esta situación ha propiciado que parte de las estrategias de subsistencia mantengan como principal referencia el aprovechamiento

directo de los elementos del medio que los rodean, como alternativa que subsidie el gasto de la vivienda y las necesidades principales de la familia, lo que aporta a las siguientes problemáticas dentro del Monumento Natural Yagul: extracción de leña; acumulación de residuos sólidos a cielo abierto; contaminación de corrientes de agua por la descarga de aguas negras y grises; cambio de uso de suelo.

Entre los principales problemas del Monumento Natural Yagul se encuentran:

ECOSISTÉMICO

Aprovechamiento de recursos naturales

El factor de mayor incidencia en las condiciones naturales de la vegetación presente en el Monumento Natural Yagul es la extracción de leña para uso doméstico en forma descontrolada y sin una estrategia de manejo que permita la preservación de las especies utilizadas, en consecuencia se presenta una disminución de los elementos arbóreos, y en muchos casos de cactáceas, que componen el estrato de mayor altitud. Entre las especies mayormente aprovechadas se encuentran: *Bursera glabrifolia* y *Prosopis laevigata*, las cuales son especies que por la calidad de su madera y el tamaño de los leños obtenidos proporcionan una mayor cantidad de leña con poco esfuerzo. Estas acciones merman las condiciones naturales que mantiene el área y potencializan la pérdida de especies representativas y de vital importancia en la conservación de los ecosistemas y el mantenimiento de los ciclos ecológicos en el Monumento Natural Yagul.

La extracción la realiza en mayor grado la población que se asienta de manera irregular dentro del polígono del Monumento Natural Yagul, ubicada hacia la porción oeste, la cual mantiene una alta dependencia de los recursos que puede obtener del medio, ya que no cuenta con acceso a los servicios básicos y por las condiciones precarias de la economía familiar necesita de alternativas para solventar necesidades y costos en la vivienda, tal como la utilización de leña y la extracción de especies maderables y no maderables para construcción.

No existen estudios que permitan evaluar el grado y volumen de extracción de leña, sin embargo, con base en recorridos de campo y datos obtenidos de la población local, se ha podido estimar que los volúmenes de leña oscilan entre cuatro a cinco cargas diarias/familia, estos niveles de extracción merman las condiciones naturales de la selva baja.

Otra actividad extractiva presente dentro del Monumento Natural Yagul y que impacta la vegetación actual, es la extracción de especies de ornato, principalmente cactáceas de reducido tamaño tales como la *Mammillaria collinsi*, *Myrtillocactus schenckii* y *Mammillaria karwinskiana*, que son de fácil transporte por su tamaño. Estas acciones las realizan en mayor medida visitantes que entran al monumento natural debido al limitado control que existe sobre los accesos.

Extracción de material sedimentario (grava y arena) del cauce del Río Seco

En el cauce del Río Seco que cruza de norte a sur el Monumento Natural Yagul se ha identificado una problemática recurrente, el saqueo de material sedimentario (grava

y arena), lo que afecta los niveles del agua subterránea en el monumento y también ha ampliado la profundidad, y ancho, del cauce a costa de los terrenos de cultivo aledaños. Esta actividad es realizada por grupos organizados de constructores y materialistas, los cuales utilizan maquinaria de grandes dimensiones (retroexcavadoras, volteos) para la excavación y transporte de la arena y grava; esta actividad la realizan sin los permisos. El volumen promedio de extracción se ha estimado en 48 metros cúbicos por día (un promedio de ocho volteos al día, cada volteo en promedio transporta seis metros cúbicos), lo cual impacta de manera importante las condiciones del Río Seco en el lapso que cruza el Monumento Natural.

Manejo de residuos sólidos

Al interior del Monumento Natural Yagul, el manejo de residuos sólidos plantea problemas, las estrategias de eliminación de residuos de la población que habita dentro de la poligonal se reducen al desecho al aire libre en las zonas agrícolas, así como la quema del material, ambas acciones generan problemas de contaminación y pérdida del paisaje. En los asentamientos humanos establecidos de manera irregular dentro del Monumento Natural Yagul esta problemática se ve acrecentada por el acopio de residuos sólidos, los que después son almacenados en casas habitación y áreas baldías, generando focos de contaminación y de afectación a la salud de la población.

En acciones de limpieza y recolección de residuos sólidos promovidos por la Dirección del área y algunos sectores de propietarios, se han recolectado en promedio 10 bolsas de basura/día (alrededor de 250 kilogramos), la mayor cantidad de residuos son plástico PET, vidrio, cartón y fierro. Las zonas con mayor

densidad de basura se ubican en la zona contigua a la carretera internacional Cristóbal Colón y la porción noroeste de la poligonal cercana a las zonas con asentamientos irregulares. Esta problemática también daña los valores culturales, ya que en algunas cuevas ubicadas en la zona de Caballito Blanco es recurrente encontrar residuos sólidos, lo cual afecta la integridad física de las cuevas y afecta el paisaje cultural que representan.

El problema de residuos sólidos que afecta al Monumento Natural es parte del problema de basura que aqueja al municipio de Tlacolula de Matamoros. A nivel municipal se cuenta con tiradero a cielo abierto con una superficie de dos hectáreas, el cual en la actualidad ha sido rebasado por la cantidad de desechos generados por una población de más de 15 mil habitantes, convirtiéndose en un foco de infección y contaminación.

Es importante buscar la colaboración de las autoridades municipales y grupos locales de propietarios y usuarios para poder solucionar esta problemática que impacta el ANP, se debe buscar la formulación de un programa municipal que promueva el buen manejo de los desechos, la separación y una estrategia de disposición final que reduzca los impactos al medio ambiente.

Pastoreo

En Yagul se practican la ganadería extensiva, principalmente de ganado ovino, caprino y bovino. Los hatos ganaderos que se encuentran dentro del monumento provienen principalmente de las comunidades vecinas de Tlacolula y no son permanentes. La ganadería desarrollada por los propietarios en Yagul se reduce a algunas cabezas de ganado que aprovechan los terrenos agrícolas en

descanso, lo cual genera un impacto reducido al área.

La ganadería extensiva se ve como una problemática debido a que reduce la capacidad de los ecosistemas para su regeneración natural, aunado a ello las personas responsables de los hatos aprovechan algunas especies silvestres para la obtención de un beneficio complementario a la actividad que realizan, ejemplo de ello es el aprovechamiento de algunas especies de agave (se ha identificado la especie *A. potatorum*) para la extracción de gusanos de maguey, así como la cacería.

Esta actividad también impacta los valores históricos y culturales del área, ya que es usual que las zonas de cuevas sirvan para resguardar cabezas de ganado durante su estancia en la zona del monumento, esta situación degrada las condiciones de estos valores culturales.

DEMOGRÁFICO Y

SOCIOECONÓMICO

Falta de planificación en torno al crecimiento urbano

La regularización de las colonias Tres piedras y Emiliano Zapata, aledañas a la porción oeste del Monumento Natural Yagul, en años anteriores a la publicación del decreto como ANP, dio pie al establecimiento de asentamientos en un arreglo de continuidad a las colonias mencionadas bajo la especulación de ser objeto de regularización a causa de la preexistencia de asentamientos urbanos, y la mayor posibilidad de poder acceder a los servicios básicos de la vivienda (electricidad, drenaje, servicios de salud). Un porcentaje

importante de estos asentamientos se gestan a partir de la invasión de grandes porciones de territorio bajo el cobijo de organizaciones políticas existentes en el municipio.

La proliferación de estos asentamientos dentro de la poligonal ha dado como resultado la remoción de material vegetal para el establecimiento de viviendas, la acumulación de residuos sólidos al aire libre, la descarga de aguas negras y grises a los arroyos, la extracción de leña, entre otros.

Otro impacto de la falta de planificación es el establecimiento de giros negros o antros de vicio dentro en algunas zonas cercanas a la cabecera municipal y a la carretera internacional Cristóbal Colón.

Cambio de uso de suelo por crecimiento urbano no planificado

El crecimiento urbano es un proceso demográfico normal en municipios con altas tasas de crecimiento poblacional como lo es Tlacolula de Matamoros, sin embargo cuando faltan instrumentos que permitan regular y dirigir dicho crecimiento, éste puede causar un gran impacto y problemas al mismo municipio. El crecimiento no planificado ha dado como resultado la generación de conflictos sociales al interior del municipio, en el año 2010 fue recurrente el conflicto social generado por el acceso a servicios públicos entre habitantes de la localidad Ciudad Yagul y la cabecera municipal. Esta situación expresa los efectos colaterales que el crecimiento urbano no planificado puede generar. Otro aspecto del crecimiento de las zonas urbanas es el cambio de uso de suelo, principalmente de zonas agrícolas a urbanas, lo cual reduce la capacidad de producción y autoabasto del municipio, así como reduce las zonas de recarga de acuíferos.

La cercanía que el Monumento Natural Yagul tiene con la cabecera amenaza la integridad del ANP debido al cambio de uso de suelo producto del crecimiento poblacional y la expansión de la zona urbana. Este crecimiento se da de manera irregular y no planificado, y responde a la especulación de poder obtener servicios (salud, agua potable, energía eléctrica, educación) e infraestructura (vías de acceso) de las zonas urbanas ya establecidas. Esta forma de crecimiento urbano comienza a impactar la porción noroeste de la poligonal del Monumento Natural Yagul debido a la creación de asentamientos irregulares. El cambio de uso de suelo que se promueve dentro del monumento se realiza principalmente en terrenos agrícolas, impactando la agrobiodiversidad y el agropaisaje objetos de la declaratoria de monumento natural.

Algunos factores identificados como relevantes en el proceso de cambio de uso de son:

- El abandono de las actividades agrícolas. Es el principal elemento que promueve el cambio de uso de suelo, este fenómeno es resultado de diversos aspectos mencionados en el programa de manejo, como la reducción de la población ocupada en el sector primario, la desvinculación de las generaciones de jóvenes de las actividades agrícolas y su ocupación en actividades del sector terciario; la limitada disponibilidad de agua para la actividad agrícola, así como la precipitación reducida y en los últimos años errática que ha propiciado la pérdida de cosechas; el aumento de los costos de producción y el bajo precio de los productos agrícolas en el mercado.
- La tenencia de la tierra. La propiedad privada y ejidal dentro de la poligonal permite que la propiedad recaiga en una sola persona (pequeño propietario y/o ejidatario), lo cual facilita la decisión de venta, debido al alto porcentaje de estos tipos de propiedad en el monumento la posibilidad de venta para urbanización es una amenaza que pudiera afectar gran parte de la poligonal. El caso contrario son los bienes comunales donde la propiedad recae en la asamblea de comuneros y el uso depende de los arreglos internos de la comunidad. Es importante mencionar que las zonas consideradas como "terrenos baldíos" o "terrenos nacionales" presentan un alto riesgo de urbanización, puesto que al no existir propietarios formales, éstos son vendidos de manera fraudulenta y a bajo costo, en estas zonas se gesta el crecimiento de localidades irregulares con alto grado de marginación dentro del monumento, para 2010 se han logrado identificar 10 hectáreas invadidas dentro del monumento con un total de 80 habitantes y 120 lotes.
- El mercado y valor de la tierra. La cual privilegia la venta de terrenos a bajo costo para urbanización como resultado del abandono de las actividades agrícolas y para la obtención de beneficios económicos en el corto plazo. El costo de los terrenos varía dependiendo de la condición (planos, ladera, loma) y ubicación, las zonas de valle cercanas a las vías de comunicación tienen un costo alto (en promedio un millón de pesos por hectárea), no así los terrenos que se ubican en zonas de difícil acceso y condiciones de afloramiento de roca y con pendiente (250 mil pesos por hectárea en promedio). Es importante hacer notar que el beneficio en el corto plazo de vender una hectárea de terreno de cultivo para urbanización es superior al obtenido por la producción agrícola. Esta situación

amenaza la integridad del monumento y el mantenimiento del “agropaisaje”.

Sistemas agrícolas tradicionales en quiebra y pérdida de mercados locales

Los sistemas de producción agrícola, uno de los baluartes del Monumento Natural Yagul, se han visto rebasados por las condiciones actuales del mercado de granos en el estado y el país, así como por las condiciones actuales del clima errático.

En estudios desarrollados con anterioridad, se estableció a la zona de Tlacolula como de alto riesgo para la producción agrícola, esto sustentando por los altos índices de sequía cuya media fue determinada en 63,² muy por encima de la media regional (48), lo cual solo es comparable a nivel estatal con los índices presentes en el Valle de Miahuatlán (Ruiz, 1999). Las condiciones de sequedad presentes en el Valle de Tlacolula y en la zona de Yagul y su recrudescimiento en años recientes, han condicionado la productividad de los sistemas agrícolas, aunado a ello, las condiciones de mercado para venta limitan el desarrollo de la producción agropecuaria y generan un déficit en la dinámica de inversión y beneficio para los productores.

En años anteriores la problemática del acceso de la producción local al mercado dio como resultado el abandono de la producción de granos básicos convencionales (maíz y frijol) y la introducción de cultivos alternativos como el tomate, sorgo y alfalfa, los cuales se han visto afectados por la limitada disponibilidad de agua para su

producción, orillando a un gran porcentaje de la población campesina al abandono de las actividades agrícolas y la búsqueda de alternativas de ingreso para la manutención de la unidad familiar.

El abandono de la actividad agrícola a nivel municipal se ve reflejado en los porcentajes actuales de la PEA dentro del sector primario (15 por ciento), dando como resultado una reducción en las superficies cultivadas y la inserción de un porcentaje de éstas dentro de la dinámica de especulación y mercado de tierras para la instauración de nuevas actividades, ya sea industriales, comercio o vivienda. Esta situación ha favorecido el establecimiento de industrias dentro del área del Monumento Natural Yagul, las cuales se desarrollan sobre terrenos anteriormente agrícolas, impactando la estética del paisaje y modificando las características naturales del monumento.

Se debe buscar la revalorización de los sistemas de producción agrícolas y la producción de granos básicos, principalmente maíz, así como el rescate de los espacios locales de mercadeo e intercambio, es decir, recuperar mecanismos locales que permitan la inserción y acceso de los productos agrícolas de Tlacolula y Yagul, en la actualidad esto solo ocurre en el día de plaza, donde converge la producción local y regional para oferta y consumo. No obstante, la producción agrícola no responde a condiciones locales de oferta y demanda sino a la situación del mercado a nivel estado o país, que reduce las posibilidades del productor y el consumidor para la obtención de beneficios mutuos, por un lado productos de buena calidad y por el otro una remuneración justa.

² La media del índice de sequía esperada, fue ponderada a partir de un rango de valores del 1 al 100, donde 1 refiere a sequía nula y 100 a sequía extrema.

Limitada disponibilidad de agua para uso agrícola tradicional

La corriente principal dentro del Monumento Natural Yagul se utiliza con fines agropecuarios, el flujo de agua es desviado hacia una red de canales que bañan la porción de Yagul en dos áreas, delimitadas en primera instancia por la corriente del Río Seco, área de riego Rugove y Guelazaco. Estas dos porciones mantienen características diferentes en cuanto a la disponibilidad de agua superficial y humedad. La zona de riego Guelazaco presenta mejores características de humedad condicionada por las formaciones rocosas que la rodean y que fungen como barreras naturales permitiendo la retención de las corrientes subterráneas y elevación de los niveles del manto freático, así como la acumulación de agua superficial en zonas aledañas a la formación conocida como Caballito Blanco y que propicia la existencia de zonas con características lacustres y el mantenimiento de especies como el tule.

Rugove es la porción de menor humedad dentro del Monumento Natural Yagul y depende en su totalidad de la corriente superficial del Río Seco. En esta zona los productores con apoyo del municipio, han establecido una represa que les permite el manejo de la corriente para uso agrícola, ya que el flujo subterráneo se disipa por el área del acuífero lo cual no permite acumular y elevar los altos niveles freáticos en esta porción del Monumento Natural Yagul.

Ambas zonas mantienen en la actualidad una disponibilidad baja de agua superficial, ya que desde años anteriores la venida de agua en el cauce del Río Seco se ha reducido hasta el grado de volverse nula durante 2007. Entre los factores que determinan la intensidad de flujo, se encuentra una derivadora que retiene

la mayor parte del caudal del Río Seco, esto en territorio del municipio de Villa de Díaz Ordaz, lo cual en años anteriores no había sido un factor determinante en la disponibilidad de agua, ya que el caudal era basto para llenar la estructura y permitir el cauce natural hacia territorio de Tlacolula. La reducción de los periodos e intensidad de precipitación, es otro factor determinante de la reducción del caudal.

Con respecto de la disponibilidad de agua subterránea, la Comisión Nacional del Agua (2003) establece que la disponibilidad en el acuífero del Valle de Tlacolula mantiene tendencias positivas de alrededor de 8.6 mm³/anuales. Sin embargo, un aumento del volumen concesionado pudiera repercutir en el abatimiento de los niveles de agua en el manto freático. Por ello, es necesario desarrollar el ejercicio de balance hídrico con base en datos actualizados, que permita identificar la disponibilidad media anual del acuífero del Valle de Tlacolula y establecer escenarios más reales de la situación actual del agua subterránea.

Es importante comentar que aunque el acuífero de Tlacolula mantenga condiciones de aprovechamiento en términos del volumen disponible, no toda el agua es útil para consumo humano o para uso agrícola, debido a la cantidad de solutos y minerales disueltos en algunas zonas del valle, lo que restringe su uso.

El crecimiento poblacional en el municipio de Tlacolula es otro factor que probablemente limite la disponibilidad de agua. Una problemática derivada de esta situación es la apertura de pozos profundos para consumo humano. Un dato importante en este sentido, es el volumen de extracción estimado para un solo pozo profundo, concesionado

para dotación de agua al Fraccionamiento Ciudad Yagul, el cual extraerá un volumen estimado de 20 litros por segundo, lo cual impactará en 8 por ciento al cálculo establecido con los datos acumulados hasta 2003, es decir, de la disponibilidad calculada de 8.3 milímetros cúbicos anuales, la extracción de agua en este solo pozo utilizaría un volumen promedio de 630 mil 720 metros cúbicos por año. Esta situación se vuelve más problemática puesto que la zona de extracción afecta directamente la poligonal del Monumento Natural Yagul, lo que pudiera impactar de forma negativa a las condiciones naturales del área y afectar los sistemas de producción.

Tratando de prevenir esta problemática, la CONANP ha promovido un esquema de manejo de cuenca, la cual plantea la construcción de 16 obras que permitirían la regeneración de mejores condiciones de captación de agua de lluvia y aumentaría la capacidad de infiltración en el acuífero del Valle de Tlacolula. El costo del proyecto se estima en un millón 698 mil 400 pesos.

PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL

Por ser simultáneamente Zona de Monumentos Arqueológicos y Monumento Natural, Yagul es una zona en la cual la sinergia institucional entre el INAH y la CONANP puede ser un binomio óptimo para la administración tanto de los valores naturales como de los arqueológicos presentes. No obstante, el entendimiento institucional entre ambas instituciones se encuentra en un proceso joven y se espera consolidar en lo futuro acuerdos de colaboración que permitan el manejo del área de manera integral.

La escasa atención que el área había recibido desde su decreto no ha permitido la generación de acciones concretas a favor de su conservación, sin embargo, a partir de 2005 la CONANP mediante la dirección regional Oaxaca estableció un proceso de fortalecimiento del decreto y administración del ANP con la integración de acuerdos comunitarios, municipales y acciones de participación con actores que confluyen en el monumento.

En materia de protección y vigilancia se desarrolla coordinación institucional, aún incipiente en campo, con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA); se evidencia la necesidad de nexos de participación en la detección y seguimiento a ilícitos, solo en 2007 se realizaron tres denuncias y dos procesos que han sido concluidos.

El esfuerzo establecido para la conservación del Monumento Natural Yagul, implica no solo el mantenimiento de los valores naturales que presenta sino el contribuir a conservar parte del patrimonio histórico de cultura zapoteca. Indudablemente, el patrimonio cultural forma parte importante del patrimonio turístico de un país y en particular de un área protegida. Específicamente en el campo del turismo, los sitios que integran valores de patrimonio natural y cultural son fundamentales para el desarrollo de un destino o una región de importancia turística. En la actualidad el estudio sobre las prácticas turísticas y las consecuencias derivadas de las formas de visita de sitios se perfila hacia una ecuación verosímil entre conservación, práctica turística y desarrollo sustentable.

6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

La operación, manejo y administración del Monumento Natural Yagul, están encaminadas a establecer un sistema de administración que permita alcanzar los objetivos de conservación y manejo de los ecosistemas y sus elementos que alberga, manteniendo una presencia institucional permanente y contribuyendo a solucionar su problemática con base en labores de protección, manejo, gestión, investigación y difusión; todo ello en congruencia con los lineamientos de sustentabilidad que establecen el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012 y el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007-2012.

Los subprogramas están enfocados a estructurar e impulsar en forma ordenada y priorizada las actividades y proyectos que se lleven a cabo en ellas, estableciendo los objetivos, metas y acciones específicos para cada uno de ellos, con base en su problemática y necesidades. Para ello, la instrumentación se realiza a partir de la siguiente estructura:

- Subprograma de protección.
- Subprograma de manejo.
- Subprograma de restauración.
- Subprograma de conocimiento.
- Subprograma de cultura.
- Subprograma de gestión.

Los alcances de los subprogramas y de sus diversos componentes del presente Programa de Manejo, se han establecido en relación con los periodos en que las acciones deberán desarrollarse. El corto plazo (C) se refiere a un periodo de entre uno y dos años, el mediano plazo (M) es un periodo de tres a cuatro años, y el largo plazo (L) se refiere a un periodo mayor a cinco años, mientras que la categoría de permanente (P) se asigna a las acciones o actividades que se deberán operar por plazos indefinidos.

SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN

El subprograma de protección responde a la necesidad de evitar la pérdida y degradación de los ecosistemas y la diversidad biológica,

así como los elementos culturales presentes en el Monumento Natural Yagul. Es el compendio de estrategias y acciones que fortalecerán la protección de los recursos frágiles, que permitirán contrarrestar el deterioro ambiental provocado por las actividades antropogénicas o cambios en los patrones y procesos ecológicos a gran escala. Por ende, el subprograma de protección plantea acciones directas de vigilancia para la prevención de ilícitos, contingencias y la protección contra especies invasoras y especies nocivas con la finalidad de asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y el mantenimiento de las expresiones culturales en el ANP.

Componente de inspección y vigilancia

En el Monumento Natural Yagul ha faltado presencia institucional entre la población y demás sectores involucrados en el manejo de la zona, esta situación ha generado impactos negativos sobre la riqueza natural y cultural del área, tales como cambio de uso de suelo, extracción de materiales pétreos, daños a las áreas arqueológicas, entre otros. Debido a esta situación se plantean los mecanismos y estrategias a seguir en materia de inspección y vigilancia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer y consolidar acciones de manera coordinada en materia de inspección y vigilancia, que garantice la conservación

OBJETIVO GENERAL

Establecer un conjunto de políticas y medidas con el objeto de mejorar el ambiente y controlar su deterioro, que baneficien la permanencia y conservación de los elementos naturales que constituyen el Monumento Natural Yagul.

ESTRATEGIA

- Implementar las acciones de inspección y vigilancia necesarias para conservar la biodiversidad, con base en la legislación ambiental vigente, en coordinación con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, INAH y demás autoridades competentes.

y protección de los recursos naturales y culturales del Monumento Natural Yagul.

- Promover la participación de la población y autoridades locales en la vigilancia de los recursos naturales y culturales del Monumento Natural Yagul.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Contar, a corto plazo, con un programa permanente de inspección y vigilancia.
- Contar, a corto plazo, con al menos dos comités de vigilancia participativa.
- Contar, a largo plazo, con al menos 20 personas capacitadas en acciones de inspección y vigilancia.
- Vigilar, de manera permanente, a largo plazo, las 1076-06-38.6 hectáreas del Monumento Natural Yagul.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar un programa permanente de inspección y vigilancia con las instancias competentes en el tema</i>	
Realizar un diagnóstico sobre los ilícitos ambientales	C
Generar un mapa de ilícitos ambientales	C
Proponer acciones concretas para la disminución de los ilícitos ambientales, incluyendo la extracción de leña que afecte a la especies previstas en la NOM-059 –SEMARNAT-2010	C
Generar un calendario de inspección y vigilancia con base en los resultados del diagnóstico	C
Realizar reuniones de trabajo con las autoridades competentes para el seguimiento a la implementación de las estrategias y acciones planteadas	C
<i>Coadyuvar en la integración de comités de vigilancia participativa</i>	
Realizar en coordinación con las autoridades competentes reuniones de trabajo con los propietarios en materia de irregularidades ambientales al interior del Monumento Natural Yagul, y sobre la importancia de conformar comités voluntarios de vigilancia	C
Gestionar ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente la capacitación y acreditación de comités voluntarios de vigilancia	C

* Las actividades se señalan con cursivas.

Componente de prevención, control y combate de incendios y contingencias ambientales

El Monumento Natural Yagul se encuentra en una zona semiárida donde no es frecuente la ocurrencia de incendios, sin embargo, dada su riqueza biológica y cultural, así como las acciones de restauración planteadas para los siguientes años, es necesario realizar un Programa de Manejo Integral del Fuego para el ANP.

Dentro de las actividades que se requieren para proteger y conservar los recursos del Monumento Natural está la prevención y combate de incendios, así como las relacionadas con otras contingencias ambientales como sequías, cambios fuertes de temperatura o vientos de alta intensidad. Se proponen actividades y acciones que prevengan, combatan o disminuyan las contingencias provocadas por el fuego y otros factores.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reducir al mínimo o evitar la probabilidad de los incendios forestales no deseados provocados por causas humanas, a través de medidas de prevención, detección, control y combate. En caso de que los incendios se presenten, establecer mecanismos de ataque inicial a fin de que su impacto no ponga en riesgo los ecosistemas, biodiversidad y funcionalidad del ANP.
- Identificar, reducir y mitigar el impacto de las contingencias ambientales a los ecosistemas, derivados de actividades naturales y humanas, incluyendo mecanismos eficientes de detección y atención de los efectos.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Operar en el corto plazo el programa de manejo integral del fuego en el Monumento Natural Yagul, con la colaboración de las autoridades competentes y de los pobladores.

- Participar, a mediano plazo, en la atención de 100 por ciento de las contingencias ambientales, dentro del ámbito de las atribuciones de la Dirección del Monumento Natural, en coordinación con las instituciones responsables.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Operar un Programa de Protección contra Incendios Forestales y Manejo integral del Fuego</i>	
Elaborar una base de datos con información sobre incendios forestales del Monumento Natural Yagul	C
Formular un calendario de acción para la detección y atención de incendios en coordinación con la CONAFOR	P
Utilizar el sistema de monitoreo de puntos de calor de CONABIO para monitorear e identificar los sitios más susceptibles de incendios dentro del monumento y en sus alrededores	P
Identificar y dar mantenimiento a caminos y brechas cortafuego	C
Elaborar material de difusión para prevención y control de incendios	C
<i>Colaborar con las instancias competentes en la atención de contingencias ambientales</i>	
Participar en la estructura del sistema de mando a una emergencia (SMI)	P
Realizar informes de contingencias ambientales atendidas	P

* Las actividades se señalan con cursivas.

Componente de protección contra especies exóticas invasoras y control de poblaciones que se tornen perjudiciales

La presencia eventual de especies de ganado menor, principalmente chivos, altera significativamente las estructuras vegetales del monumento debido al sobrepastoreo que sobre ellas ejercen. Es importante destacar que la introducción de especies forestales exóticas de manera dispersa dentro del monumento, distorsiona el paisaje natural expresado por especies de bajo estrato característicos de la Selva Baja Caducifolia. Por otra parte, la fauna feral se torna

perjudicial para la fauna nativa del ANP, por lo que es importante erradicarla.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Controlar las poblaciones de las especies exóticas invasoras al interior del Monumento Natural Yagul.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Contar, a mediano plazo, con un diagnóstico que permita controlar la situación actual de las especies exóticas invasoras y de aquellas que sean potencialmente perjudiciales.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar un programa de monitoreo, prevención, control o erradicación de especies exóticas invasoras dentro del monumento</i>	
Generar un diagnóstico de presencia de especies exóticas invasoras	M
Diseñar estrategias para el control y erradicación de especies exóticas invasoras, en coordinación con la Dirección General de Vida Silvestre	M
Elaborar y ejecutar un plan de acción para el control y erradicación de especies exóticas invasoras	M

* Las actividades se señalan en cursivas.

Componente de mitigación y adaptación al cambio climático

La Estrategia Nacional de Cambio Climático identifica oportunidades y acciones específicas en materia de mitigación en dos grandes áreas a nivel país: la generación y uso de energía, y la vegetación y uso de suelo. Para conservar carbono forestal y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero producidas por las actividades vinculadas con uso del suelo, cambio de uso del suelo, silvicultura, agricultura y ganadería, se contemplan tres tipos de acciones: conservación de carbono, captura de carbono y sustitución de carbono.

Dentro del Monumento Natural Yagul, la estrategia de mitigación y adaptación del cambio climático global tomará como base la integración de estándares de buen manejo en las prácticas agrícolas, así como acciones de restauración de los ecosistemas forestales que conserva.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conservar y recuperar los ecosistemas forestales del Monumento Natural

Yagul para contribuir a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

- Conservar in situ la agrobiodiversidad del Monumento Natural Yagul mediante prácticas alternativas, programas y estrategias interinstitucionales que permitan la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero por actividades agrícolas.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Contar, a corto plazo, con un manual de mejores prácticas agrícolas que integre alternativas para la producción de maíz nativo, frijol y otros cultivos tradicionales.
- Reforestar, a largo plazo, 50 hectáreas con especies forestales locales y complementar con prácticas de conservación de agua y suelo.
- Integrar, a mediano plazo, una superficie de 15 hectáreas de actividades agrícolas que integren alternativas para la producción de cultivos tradicionales.
- Eliminar, a largo plazo, el uso de fuego para fines de producción agrícola dentro del monumento natural.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Captura de carbono en ecosistemas forestales</i>	
Reforestar 50 hectáreas con plantas nativas	L
<i>Integrar prácticas alternativas de producción de cultivos tradicionales</i>	
Conformar un padrón de productores interesados en las prácticas alternativas de producción	M
Capacitar y dar seguimiento a la implementación de prácticas alternativas con los productores interesados	M
Integrar una superficie agrícola de 15 hectáreas a la producción de cultivos tradicionales	M
Eliminar el uso del fuego en la producción agrícola	L

* Las actividades se señalan en cursivas

SUBPROGRAMA DE MANEJO

La CONANP, desde el año 2001, determinó como uno de sus tres objetivos principales promover la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad a través de la participación directa de la población, propietarios, poseedores y usuarios, en los procesos de gestión del territorio y en el manejo sostenible de sus recursos y de la valoración económica y retribución por los servicios ambientales que prestan a la sociedad, de forma tal que se generen oportunidades productivas alternativas y se contribuya a mejorar la calidad de vida de los habitantes en las áreas de conservación en sus diferentes modalidades.

En este contexto la Estrategia de Conservación para el Desarrollo perfila un nuevo paradigma sustentado en dos pilares básicos: equidad y sustentabilidad. La CONANP configuró un plan de acción que, al conjuntar políticas e instrumentos, pudiera construir una visión del futuro de la conservación compartida con los habitantes del Monumento Natural Yagul y simultáneamente, enfrentar el desafío de detener el deterioro de los ecosistemas y su

biodiversidad, así como mitigar las condiciones de pobreza y marginación de las comunidades involucradas, para situarlas en un horizonte de desarrollo sustentable local.

OBJETIVO GENERAL

Establecer políticas, estrategias y programas, con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación, protección, restauración, capacitación, educación y recreación del Monumento Natural Yagul, mediante proyectos alternativos y la promoción de actividades sustentables acordes con la categoría de monumento natural de desarrollo sostenible.

ESTRATEGIAS

- Fortalecer y promover las actividades productivas alternativas con los habitantes del Monumento Natural Yagul.
- Promover el fortalecimiento de la organización y autogestión comunitaria.
- Establecer mecanismos de sinergia institucional enfocados al desarrollo sostenible.

Componente de desarrollo y fortalecimiento comunitario

En la actualidad, el crecimiento de la mancha urbana dentro de la poligonal es uno de los principales problemas que impacta al paisaje y a los recursos naturales. Los asentamientos humanos alteran la continuidad del paisaje rural del monumento debido a que la disposición de sus residuos sólidos, así como aguas negras y grises, es liberarlos a cielo abierto, lo cual contamina el área y modifica los procesos ecológicos.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Impulsar el fortalecimiento y la aplicación de los instrumentos locales

de planificación y regulación del uso del territorio y aprovechamiento de los recursos naturales que tienen incidencia en el Monumento Natural Yagul.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Promover, a mediano plazo, la formalización de un programa de ordenamiento ecológico local del municipio de Tlacolula de Matamoros.
- Generar, a mediano plazo, propuestas para el manejo de los residuos sólidos y líquidos de las personas que viven dentro del monumento.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Promover la elaboración de un plan de ordenamiento ecológico local del municipio de Tlacolula</i>	
Gestionar ante las autoridades municipales la realización y ejecución del plan de ordenamiento ecológico local del municipio de Tlacolula	M
Participar, dentro de la competencia de la Dirección del Monumento, en la realización y ejecución del plan de ordenamiento ecológico local del municipio de Tlacolula	M
<i>Generar propuestas para el manejo de los residuos sólidos y líquidos de las personas que viven dentro del monumento</i>	
Fomentar la investigación sobre los efectos de los residuos sólidos y líquidos en los ecosistemas del monumento	M
Promover ante las autoridades competentes el manejo adecuado de desechos sólidos dentro del monumento natural	M
Promover ante las autoridades competentes la instalación de rellenos sanitarios y manejo adecuado de desechos sólidos en la zona de influencia	M

* Las actividades se señalan en cursivas.

Componente de actividades productivas alternativas y tradicionales

El déficit actual en la producción agropecuaria dentro del Monumento Natural Yagul y el debilitamiento de los mercados locales han limitado la obtención de beneficios en la población local, propiciando el abandono de las prácticas agropecuarias tradicionales en busca de nuevas técnicas o productos que sean más redituables desde el punto de vista económico, aunque se pierden los principios de sustentabilidad que caracterizan a la agricultura de la región, y fomentan la instauración de nuevas actividades no acordes con el objetivo del monumento natural, tales como la instalación de industria.

La conservación de las técnicas agrícolas tradicionales tiene el reto de mantener las condiciones de sustentabilidad de la agricultura, a la vez que generar ingresos suficientes a los campesinos.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Fomentar el manejo sostenible en áreas de agricultura tradicional a través del fortalecimiento de los sistemas de producción, capacidades humanas e infraestructura local.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Contar, a largo plazo, con un proyecto de manejo sostenible de las áreas de agricultura tradicional.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar y aplicar un proyecto de conservación y fomento de la agricultura tradicional al interior del Monumento Natural Yagul</i>	
Generar un diagnóstico de la situación actual de los sistemas de producción agrícola dentro del monumento natural	C
Identificar necesidades de equipo, infraestructura y capacitación para la operación de sistemas de agricultura tradicional	C
Definir las estrategias, modelos y acciones para el fortalecimiento de los sistemas de producción agrícola tradicional	C
Incorporar 20 productores capacitados en técnicas para el fortalecimiento de los sistemas de producción agrícola tradicional	M
Incorporar al menos 50 hectáreas de producción agrícola tradicional	L

* Las actividades se señalan en cursivas.

Componente de manejo y uso sustentable de ecosistemas terrestres y recursos forestales

del Monumento Natural Yagul y su biodiversidad a través del desarrollo de programas de manejo de cactáceas.

En el Monumento Natural Yagul y su área de influencia existe poco conocimiento acerca de los ecosistemas de Selva Baja Caducifolia y Selva Baja Caducifolia Espinosa, así como de las especies que éstos albergan. Sin embargo se han identificado grupos de plantas, como las cactáceas, que presentan amplias posibilidades de manejo y uso sustentable, a través de las cuales se podría garantizar su conservación y restauración.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Contar, a mediano plazo, con un programa de manejo y uso sustentable de dos especies de cactáceas.
- Contar, a mediano plazo, con un vivero de propagación de cactáceas en el Monumento Natural Yagul.
- Contar, a mediano plazo, con un grupo de autogestión con 10 productores capacitados en técnicas para el manejo y uso sustentable de cactáceas.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Promover la conservación, manejo y uso sustentable de los ecosistemas

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar un programa de manejo y uso sustentable de cactáceas y otras especies en el zona de influencia del monumento natural</i>	
Identificar y seleccionar dos especies de cactáceas, así como de otras especies de flora con potencial de aprovechamiento sustentable (<i>Tipha dominguensis</i>)	M
Identificar las principales amenazas de las especies seleccionadas	M
Establecer en coordinación con las comunidades un mecanismo que permita evitar la presión sobre las especies consideradas en riesgo, por la actividad de extracción de leña de manera indiscriminada	M
Identificar necesidades de infraestructura, equipo y capacitación para implementar el programa de manejo y uso sustentable de especies de flora	M
Definir un plan de acción para el aprovechamiento sustentable de las especies de cactáceas seleccionadas	M
Diseñar e implementar talleres de capacitación a personas interesadas en el manejo de cactáceas; así como de otras especies de flora con potencial de aprovechamiento sustentable	M
Identificar y gestionar los recursos para establecer un vivero para la propagación de las cactáceas	M

* Las actividades se señalan con cursivas.

Componente de patrimonio arqueológico, histórico y natural

Yagul se considera una de las principales zonas arqueológicas abiertas al público donde la CONANP y el INAH comparten el mismo polígono de protección. En 2001 fue declarada Zona de Monumentos Arqueológicos, en virtud de contener asentamientos zapotecos de los Valles Centrales, como un representante de la historia clásica tardía de las civilizaciones mesoamericanas, destacando la importancia de la fusión de las culturas zapotecas y mixtecas.

El INAH opera y gestiona un programa de restauración de los inmuebles y se ha aprobado la recuperación de los elementos arquitectónicos y registro de las cuevas contenidas en el polígono. Recientemente las cuevas prehistóricas de Yagul y Mitla, en las

que se descubrieron los considerados testimonios más antiguos de la civilización en América, fueron inscritas como un bien de Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO, en julio de 2010.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Coadyuvar con el INAH en la protección del patrimonio arqueológico, histórico y cultural presente en el Monumento Natural Yagul.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Realizar, en el corto plazo, un programa anual en coordinación con el INAH para contribuir a la preservación, conocimiento y difusión de la importancia cultural del Monumento Natural Yagul y la Zona de Monumentos Arqueológicos.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar el programa anual en coordinación con el INAH para contribuir a la preservación, conocimiento y difusión de la importancia cultural del Monumento Natural Yagul</i>	
Realizar reuniones para la formulación del programa anual	C
Implementar las acciones establecidas en el programa anual	C
Dar seguimiento y evaluar el avance del programa anual	P

* Las actividades se señalan en cursivas.

Componente de uso público, turismo y recreación al aire libre

La presencia de monumentos arqueológicos en el Monumento Natural Yagul, ha convertido al ANP en un sitio de atracción turística. Por lo general, el visitante que llega a la zona arqueológica tiene la conciencia de conocer un sitio que forma parte de su

historia e identidad. En un mayor porcentaje los visitantes provienen de otros estados de la República y del extranjero; también un porcentaje representativo de los visitantes del Monumento Natural lo constituye el sector estudiantil de la ciudad de Oaxaca, el cual acude al con fines de aprendizaje de la historia cultural del estado.

En Yagul se han desarrollado diversos análisis para fomentar el aprovechamiento sustentable del potencial natural en recientes fechas, sin embargo faltan esfuerzos por mostrar el aprovechamiento cultural y turístico de una manera ordenada y organizada.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Generar e instrumentar un Programa de Uso Público del Monumento Natural Yagul para lograr que la actividad turística contribuya a la conservación del ANP, constituyéndose en una alternativa de

desarrollo sostenible para el beneficio de las comunidades locales.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Desarrollar, a mediano plazo, un instrumento para el manejo de impactos del turismo en el Monumento Natural Yagul.
- Contar, a mediano plazo, con un Programa de Uso Público del Monumento Natural Yagul para el desarrollo sostenible del turismo.
- Instrumentar, a largo plazo, el cobro de derechos del monumento natural.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar dos instrumentos de monitoreo de impactos del turismo en el monumento natural</i>	
Impulsar la realización de estudios de capacidad de carga turística y recreativa, con el fin de establecer el número de visitantes y el tiempo de permanencia en el ANP	L
<i>Elaborar un programa de Uso Público del Monumento Natural Yagul</i>	
Promover la participación de instancias gubernamentales del sector turístico, en la elaboración del programa	M
Generar un diagnóstico del turismo en el monumento natural	M
Establecer las acciones de coordinación interinstitucional	M
<i>Apoyar la organización local para el desarrollo de turismo de bajo impacto</i>	
Generar un diagnóstico de las capacidades de los grupos organizados del Monumento Natural Yagul para desempeñarse en el sector turismo	L
Gestionar cursos de capacitación en materia turística para los habitantes del monumento natural	L
<i>Instrumentar el cobro de derechos del Monumento Natural Yagul</i>	
Elaborar una estrategia local para la implementación del cobro de derechos	L
Promover el cobro de derechos por parte de los prestadores de servicios turísticos	L

* Las actividades se señalan con cursivas.

SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN

Este subprograma incorpora las acciones y medidas necesarias para contrarrestar los impactos naturales o humanos a los ecosistemas del Monumento Natural Yagul. Estos impactos se encuentran distribuidos en dos grandes porciones dentro del ANP. Los principales criterios utilizados para determinar las áreas de atención del presente subprograma consideraron aquellas áreas que por el nivel de fragmentación de los ecosistemas, o en su caso su pérdida total, han alterado sus funciones y procesos ecológicos, dando como resultado la pérdida de hábitat y biodiversidad.

Componente de conectividad y ecología del paisaje

La depreciación paisajista del sitio es evidente a los ojos de los visitantes y ciudadanos locales. No ha existido un programa de protección de las masas forestales que, aunado al cambio de uso del suelo con fines agrícolas al interior del polígono o de la zona de influencia, han traído como consecuencia la fragmentación del territorio, empobrecimiento de los servicios ambientales, deterioro estético, aumento en la presión territorial de las especies silvestres y la persistente desarticulación de la relación hombre-naturaleza. Es necesario generar una propuesta sensata para el rescate de la integración del paisaje, a fin de fomentar el interés respecto al valor histórico y ecológico del Monumento Natural Yagul.

OBJETIVO GENERAL

Recuperar condiciones ecológicas que propicien el mantenimiento y la continuidad de los procesos naturales en los ecosistemas del Monumento Natural Yagul.

ESTRATEGIAS

- Elaborar planes de trabajo que permitan restaurar las áreas forestales del monumento natural que presentan evidencias de alteración.
- Establecer un plan de recuperación y manejo del suelo y conservación del agua en el Monumento Natural Yagul.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Contar con una estrategia de conectividad entre los ecosistemas y especies del Monumento Natural Yagul, a través del establecimiento de un sistema de corredores naturales.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Contar, a corto plazo, con un estudio de conectividad funcional de los fragmentos de vegetación primaria que reduzca los procesos de fragmentación en el monumento natural.
- Establecer, a largo plazo, un proyecto de conectividad que favorezca el tránsito de especies entre las áreas con cobertura vegetal primaria al interior del Monumento Natural Yagul.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Diseñar un proyecto de conectividad entre las diferentes áreas con cobertura vegetal primaria</i>	
Integrar información base sobre distribución, requerimientos de hábitat y rutas de migración de especies clave, vulnerables o en riesgo dentro del Monumento Natural Yagul	C
Generar un análisis espacial sobre las áreas con vegetación primaria dentro del polígono del monumento, así como de su grado de fragmentación y aislamiento	C
Identificar zonas prioritarias que requieren ser restauradas para mantener la conectividad de los ecosistemas del monumento natural	L
Determinar las zonas que requieren ser protegidas para el establecimiento de corredores biológicos	L
Implementar proyectos para el establecimiento y conservación de corredores entre las áreas forestales del monumento natural	L

* Las actividades se señalan en cursivas

Componente de recuperación de especies en riesgo

Las especies en riesgo son todas aquellas especies de flora y fauna cuya población se encuentra amenazada por los cambios en el hábitat, vegetación introducida, caza clandestina, así como por fenómenos naturales, por lo cual es prioritario ejercer medidas de control de estos factores y la restauración del hábitat.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Formular un plan de acción que fomente la conservación y recuperación de

las especies en riesgo presentes en el Monumento Natural Yagul.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Plantear, a mediano plazo, un plan de acción anual para la conservación de al menos una especie en riesgo dentro del Monumento Natural Yagul.
- Establecer, a largo plazo, una estrategia para preservar y mejorar el hábitat de las especies en alguna categoría de riesgo del monumento natural.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar un plan de acción de conservación de especies en riesgo del Monumento Natural Yagul</i>	
Identificar y seleccionar especies en riesgo del monumento natural	M
Analizar las amenazas principales de las especies en riesgo identificadas	M
Diseñar y ejecutar estrategias y acciones puntuales para la conservación de al menos una especie en riesgo	M

* Las actividades se señalan en cursivas

Componente de restauración de ecosistemas

Debido a patrones locales de uso, la vegetación del monumento natural se encuentra significativamente modificada y alterada, ya que algunas de las zonas que mantienen cobertura de selva baja caducifolia, se encuentran aisladas y degradadas con diferente grado de perturbación. Estas áreas se han determinado como de recuperación y en ellas se desarrollarán actividades como la reforestación, así como acciones de vigilancia.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Fomentar la recuperación de las condiciones ecológicas de los ecosistemas afectados por factores ambientales y actividades antropogénicas, a través de la elaboración e implementación de un programa de reforestación con especies nativas.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Contar, a corto plazo, con un proyecto anual de restauración ecológica, que involucre especies nativas del Monumento Natural Yagul.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar un proyecto anual de restauración ecológica del monumento natural</i>	
Elaborar un diagnóstico de áreas a reforestar	C
Identificar las necesidades de infraestructura y capacitación para la implementación de un plan de reforestación	C
<i>Instalación de vivero para la propagación de especies nativas</i>	
Diseñar y gestionar los recursos necesarios para la instalación de un vivero	C

* Las actividades se señalan en cursivas

Componente de conservación de suelos

En el monumento natural las condiciones de degradación del suelo han propiciado impactos negativos en las condiciones ambientales del Monumento Natural Yagul y limitan la sostenibilidad de los sistemas de producción tradicionales. La recuperación y fortalecimiento del manejo de estos aspectos, deberá ser un eje primordial en la mejora de las condiciones del ANP.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Elaborar e implementar un programa de recuperación de suelos degradados por prácticas agrícolas y deforestación del Monumento Natural Yagul que contemple las estrategias, acciones, capacidades, prácticas y obras necesarias.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Contar, a mediano plazo, con un programa de recuperación de suelos degradados por prácticas agrícolas y deforestación del monumento natural en operación.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar un programa de recuperación de suelos para el Monumento Natural Yagul</i>	
Generar un diagnóstico de la condición actual del suelo al interior del monumento natural, en el que se identifiquen los factores de disturbio de las zonas alteradas por las actividades antrópicas o eventos naturales	C
Diseñar estrategias, proyectos y acciones específicas para la recuperación de suelos al interior del monumento natural	C
Diseñar cinco proyectos de recuperación de suelos	M

* Las actividades se señalan en cursivas.

Componente de rehabilitación de corredores riparios y sistemas fluviales

El Río Seco es la principal corriente que provee de agua a la zona del Monumento Natural Yagul, por las condiciones de temporalidad de su cauce ha sido objeto de extracción indiscriminada de material sedimentario que arrastra en las épocas de lluvia, principalmente grava y arena. Este acceso irregular a los recursos pétreos ha modificado las condiciones naturales de la vegetación riparia, y en ciertas zonas el cauce natural del río. Paralelamente, en los últimos años se ha visto una reducción en volumen del caudal y

temporalidad, generando condiciones de baja disponibilidad de agua para la producción agrícola y procesos ecológicos en el área.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Rehabilitar los sistemas ecológicos del cauce del Río Seco.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Contar, a corto plazo, con un proyecto de recuperación de la vegetación riparia en la porción del cauce del Río Seco, correspondiente al polígono del Monumento Natural Yagul.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar un proyecto de recuperación de la vegetación riparia del Río Seco</i>	
Generar un diagnóstico de la condición actual de la vegetación del cauce del Río Seco	C
Identificar acciones necesarias para la recuperación de la vegetación en el cauce del Río Seco	C
Gestionar recursos para la realización de las acciones identificadas y ejecutarlas	C

* Las actividades se señalan en cursivas.

SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO

Es indispensable incrementar el conocimiento sobre los valores de biodiversidad que se preservan en el Monumento Natural Yagul, así como su estado actual de conservación para poder diseñar medidas de manejo y protección. Para ello, es necesario caracterizar, describir y generar nuevos conocimientos entorno a los rasgos naturales, físicos y sociales del ANP, de tal manera que se puedan plantear alternativas viables para detener o revertir procesos de deterioro, a la par de generar elementos que den mayor valor a los que se preservan. El fomento de esta información hacia los usuarios y visitantes del monumento natural, así como la sistematización y rescate del conocimiento local, son elementos necesarios en el proceso de manejo.

OBJETIVO GENERAL

Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías tradicionales o nuevas

Componente de fomento a la investigación

El conocimiento sobre los recursos naturales del Monumento Natural Yagul es limitado. Fomentar la generación de información permitirá conocer y explicar los procesos que inciden en el mantenimiento de los ecosistemas y su biodiversidad. Por lo tanto, se hace necesario fomentar la participación de los investigadores en estas áreas del conocimiento.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Promover, fomentar y facilitar la investigación científica en colaboración

que permitan la preservación, la toma de decisiones y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, así como la toma de decisiones del Monumento Natural Yagul.

ESTRATEGIAS

- Contribuir al Sistema de Información Integral del Conocimiento para la Conservación de las Áreas Protegidas (SICCAP) en el marco del Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC).
- Fomentar las actividades de monitoreo en el Monumento Natural Yagul y establecer alianzas con instituciones que permitan su realización a largo plazo.
- Facilitar la participación del sector académico, público y privado, así como de Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) en la generación de investigación y nuevos conocimientos para el ANP.

con instituciones académicas y redes de investigación, para contribuir a la generación de conocimiento aplicado a la conservación del Monumento Natural Yagul.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Fortalecer, a mediano plazo, el desarrollo de proyectos de investigación en el tema de biodiversidad en el Monumento Natural Yagul.
- Contar a mediano plazo con un sistema integral de información ambiental y socioeconómico del Monumento Natural Yagul que esté a disposición de los usuarios y visitantes.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fortalecer el desarrollo de proyectos de investigación en el tema de biodiversidad en el Monumento Natural Yagul</i>	
Promover anualmente la realización de dos proyectos de investigación de la biodiversidad en el monumento natural	P
<i>Diseñar un sistema integral de información ambiental del Monumento Natural Yagul</i>	
Sistematizar las listas de especies de flora y fauna presentes en el Monumento Natural Yagul	M
Identificar las especies del monumento natural que se encuentren en la 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	M
Sistematizar información de carácter socioeconómico de la población que habita dentro del monumento natural	M
Integrar la información disponible en un sistema de información geográfica	M

* Las actividades se señalan en cursivas.

Componente de inventarios, monitoreo ambiental y socioeconómico

El Monumento Natural Yagul cuenta con un inventario referente a la flora presente en el área. Sin embargo, la limitada información generada disponible acerca de las características de otros grupos taxonómicos, refleja la necesidad de un mayor esfuerzo de exploración de la diversidad biológica del ANP. Es necesario incrementar los inventarios de los diferentes grupos taxonómicos y establecer un programa de monitoreo que dé seguimiento a las especies de mayor importancia biológica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contar con bases de datos de información biológica actualizadas.

- Diseñar y fortalecer un programa de monitoreo biológico-ambiental para el seguimiento de las especies de mayor importancia biológica y de las condiciones climatológicas.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Actualizar y publicar, a corto plazo, los inventarios de flora y fauna del Monumento Natural Yagul a través de medios de difusión de formato didáctico.
- Contar, a mediano plazo, con un sistema de monitoreo biológico-ambiental y socioeconómico en operación.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Integrar los inventarios de flora y fauna del Monumento Natural</i>	
Identificar los vacíos de información	C
Actualizar los inventarios de flora y fauna del Monumento Natural Yagul	C
Integrar la información a una base de datos	C
Publicar los inventarios de flora y fauna del monumento natural	C
<i>Diseñar un sistema de monitoreo biológico-ambiental del Monumento Natural Yagul disponible para consulta de todos los interesados</i>	
Identificar las variables que servirán para monitorear la condición ambiental del Monumento Natural Yagul	C
Diseñar los protocolos de monitoreo para grupos y especies seleccionadas	C
Generar capacidades y herramientas para llevar a cabo monitoreos periódicos, así como el análisis y sistematización de la información	M
Sistematizar información de carácter socioeconómico de la población que habita dentro del monumento natural	M
Realizar informes que puedan ser consultados por todos los interesados	M

* Las actividades se señalan en cursivas.

Componente de sistemas de información

La toma de decisiones para la buena administración del Monumento Natural Yagul deberá de estar sustentada en el conocimiento de las características y los recursos que se ubican dentro del ANP. De igual forma, esta información no solo deberá de ser un baluarte para la dirección del área, sino un elemento que permita difundir el conocimiento sobre la importancia del monumento natural en la población local, así como en el sector académico, la población interesada en el área y los visitantes.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Contar con un sistema de información que concentre la información ambiental, socioeconómica e histórico-cultural del monumento natural y que permita la proyección de posibles tendencias y condiciones del área, lo cual ayudará en la administración del Monumento Natural Yagul.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Contar, a mediano plazo, con un sistema de información que integre las características ambientales, socioeconómicas e histórico-culturales del Monumento Natural Yagul y que sirva como herramienta en la toma de decisiones para la dirección del área.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Diseñar e integrar un sistema de información del Monumento Natural Yagul</i>	
Recopilar y sistematizar la información existente referente al Monumento Natural Yagul	C
Diseñar una base de datos que integre la información del Monumento Natural Yagul	C
Vincular la información generada a un sistema de información geográfica	C
Diseñar estrategias para difundir la información existente del Monumento Natural Yagul	M

* Las actividades se señalan en cursivas.

SUBPROGRAMA DE CULTURA

Este subprograma contribuye a la instrumentación de la Estrategia Nacional para el Fomento de la Cultura de la Conservación en Áreas Naturales Protegidas, mediante la difusión de los valores del Monumento Natural Yagul, la formalización de estrategias de educación para la conservación y la apertura de espacios de participación de los actores locales y usuarios del ANP. De esta forma, se pretende consolidar vínculos con las comunidades locales y la sociedad civil que permitan alcanzar los objetivos de este programa de manejo y revalorar el Monumento Natural Yagul, y establecerlo como un elemento de orgullo del patrimonio natural y cultural de los oaxaqueños.

La carencia de elementos de sensibilización y difusión de los valores del Monumento Natural Yagul ha propiciado su degradación,

limitando el interés de los propietarios y autoridades para su manejo, conservación y rescate como un símbolo de su identidad.

OBJETIVO GENERAL

Difundir acciones de conservación del Área Natural Protegida, propiciando la participación activa de las comunidades aledañas que generen la valoración de los servicios ambientales, mediante la identidad, difusión y educación para la conservación de la biodiversidad que contiene.

ESTRATEGIA

- Implementación de programas de educación para la conservación, participación social y estrategias de difusión y comunicación en el Monumento Natural Yagul.

Componente de fomento a la educación y cultura para la conservación

La falta de información sobre la importancia ambiental y cultural del Monumento Natural Yagul por parte de los usuarios y de la población local, deriva en la realización de actividades que generan un impacto ambiental negativo. Ante ello, es necesario diseñar e instrumentar una campaña de sensibilización y educación ambiental que permita generar mayor conciencia en materia de conservación y preservación del sitio.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Sensibilizar a la población local sobre la importancia de conservar el Monumento Natural Yagul, su biodiversidad, servicios ambientales y paisaje agroecológico.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Contar, en el corto plazo, con un programa de educación para la conservación del Monumento Natural Yagul.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar un programa de educación para la conservación del Monumento Natural Yagul</i>	
Realizar un diagnóstico del conocimiento ambiental del monumento natural, por parte de la población local	C
Diseñar y calendarizar las estrategias a implementar	C
Realizar campañas anuales de sensibilización y educación ambiental	P

* Las actividades se señalan en cursivas.

Componente de comunicación, difusión e interpretación ambiental

Las estrategias de comunicación, difusión e interpretación ambiental, constituyen un componente central para informar tanto a la población local como a los usuarios del Monumento Natural Yagul acerca de la importancia ambiental y cultural del ANP, así como la necesidad de su preservación. Adicionalmente, a través del uso de diferentes medios informativos, es posible promover campañas orientadas hacia una revalorización de las raíces culturales zapotecas y mesoamericanas en general, que refuercen los procesos de identidad cultural local.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Proporcionar a los usuarios y pobladores locales información sobre los aspectos naturales, culturales y normativos del Monumento Natural Yagul.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Diseñar y distribuir, a corto plazo, materiales de difusión entre los visitantes del ANP sobre el valor del patrimonio natural y cultural del monumento natural, así como de las disposiciones administrativas aplicables.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Generar y distribuir, materiales de difusión del Monumento Natural Yagul</i>	
Diseñar e imprimir un cartel que promueva la protección del Monumento Natural Yagul	C
Diseñar e imprimir un tríptico que difunda la normatividad del Monumento Natural Yagul, así como su valor como patrimonio natural y cultural	C

* Las actividades se señalan en cursivas.

SUBPROGRAMA DE GESTIÓN

El funcionamiento eficiente y eficaz de la administración y manejo del Monumento Natural Yagul depende de la coordinación de acciones entre los actores y sectores involucrados, a través de instrumentos operativos y acuerdos consensuados. Evidentemente se requiere contar con una plantilla básica de personal, con la infraestructura mínima indispensable que facilite la operación de ésta y con fórmulas de financiamiento a corto, mediano y largo plazo que permitan el crecimiento, tanto en recursos humanos como en infraestructura, para alcanzar los objetivos de conservación y manejo que se plantean en este subprograma.

OBJETIVO GENERAL

Establecer las formas de organización administrativa del Monumento Natural identificando prioridades de capacitación de recursos humanos adscritos, así como las necesidades de infraestructura y recursos financieros, con el apoyo y consenso de los tres órdenes de gobierno, los habitantes,

las comunidades aledañas al Área Natural Protegida, y con todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesados en su conservación.

ESTRATEGIAS

- Promover los mecanismos que permitan la concertación entre los tres órdenes de gobierno, el sector social y privado, universidades e institutos de investigación y organizaciones de la sociedad civil para integrar los enfoques sobre la conservación, la sustentabilidad y el desarrollo social en el Monumento Natural Yagul.
- Coordinar las acciones que se realicen al interior del Monumento Natural Yagul en el marco jurídico que le compete a la Dirección del área.
- Participar en diversas instancias de planeación, análisis y decisión relacionadas con la operación y ejecución de proyectos en el Monumento Natural Yagul.
- Fomentar la participación institucional en la gestión y el manejo del Monumento Natural Yagul.

Componente de administración y operación

La infraestructura con la que cuente la Dirección del área es muy importante para mejorar el manejo del ANP y tener una relación más estrecha con el sector social local y los usuarios. Puede ser un coadyuvante esencial en materia de educación ambiental, capacitación y concertación comunitaria e interinstitucional. Por ello este componente plantea la necesidad de asegurar la infraestructura para la operación y manejo del Monumento Natural Yagul.

Asimismo, se requiere contar con un sistema de señalización que permita ubicar los límites y colindancias del monumento, especifique actividades prohibidas y permitidas, brinde información general, indique las rutas de tránsito y sus restricciones, así como las implicaciones por no respetar el reglamento del ANP.

De igual manera, es esencial lograr que las obras que se realicen dentro del Monumento Natural Yagul se hagan conforme a la

zonificación que presenta este programa de manejo y de acuerdo a los diferentes ordenamientos legales en la materia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Administrar de manera eficiente los recursos financieros, materiales y humanos asignados a la Dirección del Monumento Natural Yagul, a través de la aplicación del programa operativo anual.
- Consolidar un equipo administrativo y operativo capacitado, suficiente y eficaz, que cuente con recursos financieros e informáticos.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Gestionar, a mediano plazo, con una estructura básica de siete personas y se fortalece la estructura operativa del Monumento Natural Yagul para su administración y manejo.
- Gestionar, de forma permanente, los recursos financieros y materiales necesarios para el personal del Monumento Natural Yagul.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Aumentar la estructura de la Dirección del Monumento Natural Yagul</i>	
Realizar las gestiones necesarias para incrementar la plantilla básica de la Dirección del Monumento Natural a, cuando menos, siete personas	M
Gestionar los recursos materiales y financieros para cubrir las necesidades de operación y manejo del ANP	P

* Las actividades se señalan en cursivas.

Componente de cooperación y designaciones internacionales

Para el manejo del Monumento Natural Yagul, que ha sido recientemente incorporado a la Lista de Patrimonio Mundial como Bien Cultural por sus pinturas rupestres, es muy importante la cooperación con el INAH para cumplir los compromisos internacionales que ello implica, además de representar una oportunidad para fortalecer los esquemas de manejo a través de la vinculación de capacidades técnicas, de investigación e ingresos que fortalezcan y acrecenten los elementos de manejo del área.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Fortalecer los mecanismos de colaboración con el INAH para el manejo integrado del paisaje natural que sirve de marco al Bien de Patrimonio Mundial Cultural, en la categoría de Paisaje Cultural las Cuevas Prehistóricas de Yagul y Mitla en los Valles Centrales de Oaxaca.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Elaborar, en el mediano plazo, mecanismos de colaboración con el INAH para contribuir en la conservación y gestión del Monumento Natural Yagul y Bien de Patrimonio Mundial.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar mecanismos de colaboración con el INAH para contribuir en la conservación y gestión del Monumento Natural Yagul y Bien de Patrimonio Mundial</i>	
Establecer una agenda conjunta de trabajo para contribuir a la conservación del Monumento y Bien de Patrimonio Mundial	M

* Las actividades se señalan en cursivas.

Componente de infraestructura, señalización y obra pública

La operación y manejo eficiente del Monumento Natural Yagul depende en gran medida de la infraestructura con que se cuenta, tanto para uso exclusivo de la Dirección del Monumento Natural, como para el uso de otras instituciones, personas u organizaciones, como es el caso de las oficinas de la Dirección, antenas para radiocomunicación, casetas, entre otras, por lo que este componente plantea la necesidad de asegurar infraestructura para la operación y manejo del Monumento Natural Yagul.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contar con la infraestructura necesaria para el desarrollo de las actividades de protección, manejo y conservación del Monumento Natural Yagul.
- Establecer un sistema de señalización, que brinde información preventiva y restrictiva en el Monumento Natural Yagul. Esta señalización debe estimular la cultura de la conservación entre los habitantes y visitantes.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Instalar, a mediano plazo, la infraestructura necesaria para mejorar la operación, manejo y protección del ANP.
- Contar, a corto plazo, con un programa de señalización del Monumento Natural Yagul.

Actividades y acciones	Plazo
<i>Fortalecimiento e incremento de la infraestructura de la Dirección del Monumento Natural Yagul</i>	
Gestionar el mantenimiento y construcción de la infraestructura necesaria para la operación de la Dirección del monumento natural	C
Construir una caseta de vigilancia	M
Construir dos plumas de acceso	M
<i>Proyecto de señalización del ANP</i>	
Concertar con grupos de trabajo, autoridades locales y habitantes el contenido y ubicación de la señalización	C
Instalar señalamientos para la protección del Monumento Natural Yagul	M

* Las actividades se señalan en cursivas.

Componente de procuración de recursos e incentivos

y humanos adicionales para la instrumentación y operación de la ANP.

Ante la insuficiencia de recursos financieros para operar el área en las proporciones que se requiere, es necesario que la Dirección de área gestione fondos alternativos que permitan conseguir con mayor prontitud las metas planteadas en este Programa de Manejo.

METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Contar, a mediano plazo, con un programa de procuración de fondos.
- Contar, a largo plazo, con un mecanismo para la procuración de fondos para el Monumento Natural Yagul.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Contar con esquemas que permitan la obtención de recursos financieros

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaboración de un Programa de Procuración de Fondos</i>	
Generar un diagnóstico sobre las necesidades financieras del Monumento Natural Yagul	C
Identificar fuentes externas potenciales para la procuración de fondos	M
Operar un mecanismo de procuración de fondos	L

* Las actividades se señalan en cursivas.

Componente de recursos humanos y profesionalización

La consolidación y fortalecimiento del capital humano con que cuenta la Dirección del Monumento Natural Yagul es esencial para desarrollar e implementar las acciones planteadas en este Programa de Manejo. Es necesario conformar un equipo con capacidad para operar y dar seguimiento a los procesos de administración del Monumento Natural Yagul. La capacitación continua y el desarrollo de la profesionalización de los recursos humanos redundarán en una mayor eficacia y mejores resultados en la operación del ANP.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Conformar un equipo técnico capacitado para la administración y operación del Monumento Natural Yagul.

META Y RESULTADO ESPERADO

- Contar, a mediano plazo, con un programa de capacitación continua para el personal encargado de administrar el Monumento Natural Yagul.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Formular un programa de capacitación continua para el personal del Monumento Natural Yagul</i>	
Identificar las necesidades de capacitación del personal acordes a los objetivos del monumento natural	M
Gestionar, ante las instituciones correspondientes, los cursos de capacitación necesarios para el personal	M
Promover la participación del personal en congresos y talleres relacionados con la conservación y manejo de la agrobiodiversidad del monumento natural	M

* Las actividades se señalan en cursivas.

7. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y ZONIFICACIÓN

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

Se entiende por ordenamiento ecológico el 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 de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Actualmente el estado de Oaxaca no cuenta con ordenamiento ecológico decretado.

ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN

De conformidad con lo establecido en la fracción XXXIX del Artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la zonificación es el instrumento técnico de planeación que

puede ser utilizado en el establecimiento de las ANP, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el programa respectivo y que es utilizado en el manejo de las Áreas Naturales Protegidas.

Criterios de subzonificación

En términos de lo previsto por el artículo 47 BIS 1, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el cual señala que en el caso en que la declaratoria correspondiente solo prevea un polígono general, éste podrá subdividirse por una o más subzonas previstas para las zonas de amortiguamiento, atendiendo a la categoría de manejo que corresponda.

Metodología

Para definir las subzonas de manejo se realizaron brigadas de verificación en campo para registrar los límites físicos del polígono, conocer la distribución de los ecosistemas y de las actividades productivas o uso del terreno.

Además, el proceso de definición de la subzonificación del Monumento Natural Yagul incluyó la cartografía obtenida a través de talleres comunitarios, que plasma la ubicación de los ecosistemas, la distribución de las actividades económicas, así como un análisis cartográfico de uso de suelo y vegetación.

La clasificación de uso de suelo y vegetación se generó en 2008 a través del análisis de una fusión entre una imagen SPOT 2006 multiespectral de cuatro bandas, de 10 metros de resolución y una imagen SPOT pancromática de 2.5 metros de resolución, ambas correspondientes al 27 de noviembre de 2006. La corrección polinomial se realizó con 963 puntos de referencia, con un error mínimo cuadrático de un pixel. La clasificación de vegetación y uso de suelo se obtuvo a través de un proceso de clasificación supervisada (ERDAS VERSION 8.7), a escala 1:50,000 con proyección UTM Datum WGS 84, Zona 14. El análisis de cambio de uso de suelo tomó como referente la cartografía del Inventario Forestal Nacional (INEGI-SEMARNAT, 2000).

SUBZONAS Y POLÍTICAS

DE MANEJO

Las subzonas establecidas para el Monumento Natural Yagul son las siguientes:

- I. Subzona de Preservación
- II. Subzona de Uso Tradicional
- III. Subzona de Uso Público
- IV. Subzona de Recuperación

Subzona de Preservación

Corresponde a aquellas superficies del monumento natural, que están en buen estado de conservación y que contienen ecosistemas relevantes o frágiles, o fenómenos naturales relevantes, en las que el desarrollo de actividades requiere de un manejo específico, para lograr su adecuada preservación.

Abarca una superficie total de 262.69238 hectáreas, comprende cuatro polígonos: 1) Yazip-Duvil, 2) La Fortaleza-Ex hacienda Soriano-La Primavera, 3) Ex Hacienda Soriano-Los Compadres y 4) Caballito Blanco-La Ciénega, cuyas características específicas se describen a continuación:

Polígono 1 Yazip-Duvil. Abarca una superficie de 35.25968 hectáreas. Este polígono se encuentra al noroeste del Monumento Natural Yagul, en terrenos propiedad de los Bienes Comunes de Tlacolula de Matamoros y destinados por su asamblea a la preservación del medio ambiente. Incluye casi en su totalidad a las elevaciones aisladas conocidas como Yazip-Duvil. Resguarda especies de gran valor características de Selva Baja Caducifolia y Selva Baja Espinosa Caducifolia, tales como las cactáceas *Ferocactus recurvatus*, *Mammillaria karwinskiana*, *Opuntia pilifera*, entre otras.

Polígono 2 La Fortaleza-Exhacienda Soriano-La Primavera. Abarca una superficie de 101.66665 hectáreas. Este polígono va del centro de la poligonal (zona conocida

como La Fortaleza), ramificándose hacia el noroeste y suroeste del monumento, integrando la zonas de conservación de la Ex Hacienda Soriano y el Rancho La Primavera. Conforman un corredor de Selva Baja Caducifolia y Caducifolia Espinosa.

Polígono 3 Ex Hacienda Soriano-Los Compadres. Abarca una superficie de 36.04313 hectáreas. Este polígono se encuentra al noreste del Monumento Natural Yagul, en el paraje conocido como "Los Compadres". Forma parte de la elevación que corre hasta terrenos de San Pablo Villa de Mitla formando el cerro Campanario y las Ánimas. Conforman áreas de Selva Baja Caducifolia con buen grado de conservación, hábitat de fauna menor, como conejos, liebres, zorras y coyotes, entre otras especies.

Polígono 4 Caballito Blanco-La Ciénega. Abarca una superficie de 89.72292 hectáreas. Ubicado al sureste del monumento, corresponde a la elevación de roca volcánica de Caballito Blanco y la zona contigua conocida como La Ciénega. Resguarda dos tipos de vegetación: selva baja caducifolia y popal-tular, en donde a la par de preservar elementos naturales, se protegen evidencias arqueológicas de suma importancia, como pinturas rupestres y evidencias de grupos de cazadores-recolectores. De manera contigua a la formación de Caballito Blanco, se ubica una zona inundable, en donde prospera vegetación herbácea dominada por tular (*Thypa domingensis*).

Si bien es cierto que el artículo 47 BIS 1, último párrafo, de la Ley General del

Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) dispone que en los monumentos naturales únicamente podrán establecerse subzonas de protección y uso restringido en las zonas núcleo y subzonas de uso público y de recuperación en las zonas de amortiguamiento, también es cierto que las características que la propia ley atribuye a este tipo de subzonas no favorecen los objetivos de conservación establecidos en la declaratoria del Monumento Natural Yagul, particularmente en lo relativo a las características de la superficie descrita en los párrafos anteriores.

En tal virtud, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, estima que es procedente utilizar el esquema alterno que prevé el Artículo Tercero Transitorio del Decreto por el que se reforman los artículos 28 y 48, y se adiciona por una lado una fracción XXXVII al artículo 3º y por otro los artículos 47 BIS y 47 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de febrero de 2005, para compatibilizar los objetivos de conservación del Monumento Natural Yagul con las actividades que se han venido desarrollando en el lugar, las cuales corresponden a las reguladas bajo el régimen de las Subzonas de Preservación de la LGEEPA.

Las actividades permitidas y no permitidas en los polígonos que comprende ésta subzona se indican en el siguiente cuadro:

Subzona de Preservación	
Permitidas	No permitidas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Actividades productivas de bajo impacto ambiental¹ 2. Colecta científica² 3. Colecta científica³ 4. Educación ambiental 5. Investigación científica y monitoreo 6. Filmaciones, fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales o educativos 7. Mantenimiento a monumentos y vestigios arqueológicos por personal del Instituto Nacional de Antropología e Historia 8. Señalización con fines de administración y delimitación del Monumento Natural Yagul 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agricultura 2. Alimentar, tocar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de la vida silvestre 3. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres 4. Apertura de nuevas brechas o caminos 5. Aprovechamiento forestal, salvo el comprendido como actividad productiva de bajo impacto ambiental 6. Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos e inorgánicos, residuos sólidos o líquidos, o cualquier otro tipo de contaminante al suelo o subsuelo 7. Campismo 8. Construcción de obra pública y privada 9. Dañar, cortar y marcar árboles 10. Encender fogatas 11. Filmaciones, fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales 12. Destruir paredes y abrigos rocosos 13. Ganadería 14. Molestar, capturar, remover, extraer, retener, o apropiarse de vida silvestre y sus productos⁴ 15. Introducir especies exóticas invasoras⁵ 16. Utilizar lámparas o cualquier fuente de luz para aprovechamiento u observación de ejemplares de la vida silvestre 17. Remover o extraer material pétreo 18. Tránsito de vehículos⁶

¹ Exclusivamente: el uso de tule (*Typha domingensis*) con fines de uso doméstico y caminatas en senderos.

² Conforme a lo previsto por el artículo 2.º, fracción VI del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

³ Conforme a lo previsto por el artículo 2.º, fracción VII del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

⁴ Excepto actividades productivas de bajo impacto ambiental y colecta científica.

⁵ Conforme a lo previsto por el artículo 3.º, fracción XVII de la Ley General de Vida Silvestre.

⁶ Salvo los vehículos del INAH y de la CONANP para fines de manejo.

Subzona de Uso Tradicional

Corresponde a las superficies en donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua, sin ocasionar alteraciones significativas en el ecosistema. Están relacionadas particularmente con la satisfacción de las necesidades socioeconómicas y culturales de los habitantes del ANP.

Esta subzona abarca una superficie total de 639.17525 hectáreas, comprendida por dos polígonos: **Polígono 1 Guelazaco-Rouguve-Hacienda Soriano-Rancho Blanco-La Primavera**, ubicado en la parte norte, noreste y sur del monumento con una superficie de 637.94257 hectáreas, que contiene un corredor central que rodea la subzona de preservación Caballito Blanco-La Ciénega, y el **Polígono 2 Colonia Emiliano Zapata**, abarca una superficie de 1.23268 hectáreas, ubicado al noroeste del polígono del monumento. Esta subzona incluye superficies agrícolas pertenecientes a la Ex Hacienda Soriano, Rancho Blanco (Ejido de Tlacolula), paraje Rouguve, paraje Guelazaco, paraje Cruz Verde, paraje Salto del Agua, Rancho La Primavera, además de zonas agrícolas del Ejido Díaz Ordaz y Tanivet. Esta subzona comprende zonas de agricultura tradicional, objeto de conservación previsto en el decreto de establecimiento del monumento natural.

En este mismo orden de ideas, si bien es cierto que el artículo 47 BIS 1, último párrafo, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la

Protección al Ambiente dispone que en los monumentos naturales únicamente podrán establecerse subzonas de protección y uso restringido en las zonas núcleo y subzonas de uso público y de recuperación en las zonas de amortiguamiento, también es cierto que las características que la propia Ley atribuye a este tipo de subzonas no favorecen los objetivos de conservación establecidos en la declaratoria del Monumento Natural Yagul, particularmente en lo relativo a las características y consideraciones de la superficie descrita en los párrafos anteriores.

En tal virtud, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, estima que es procedente utilizar el esquema alterno que prevé el Artículo Tercero Transitorio del Decreto por el que se reforman los artículos 28 y 48, y se adiciona por un lado una fracción XXXVII al Artículo 3º y por otro los artículos 47 BIS y 47 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de febrero de 2005, para compatibilizar los objetivos de conservación del Monumento Natural Yagul con las actividades que se han venido desarrollando, las cuales corresponden a las reguladas bajo el régimen de la Subzona de Uso Tradicional de la LGEEPA.

Las actividades permitidas y no permitidas en los polígonos que comprende esta subzona se indican en el siguiente cuadro:

Subzona de Uso Tradicional	
Permitidas	No permitidas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Agricultura¹ 2. Colecta científica² 3. Colecta científica³ 4. Construcción de infraestructura de apoyo a la investigación científica, educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental⁴ 5. Educación ambiental 6. Establecimiento de viveros⁵ 7. Filmaciones, fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales o educativos 8. Investigación científica y monitoreo. 9. Señalización con fines de administración y delimitación del Monumento Natural Yagul 10. Tránsito de vehículos automotores⁶ 11. Turismo de bajo impacto ambiental 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos e inorgánicos, residuos sólidos o líquidos, o cualquier otro tipo de contaminante al suelo o subsuelo⁷ 2. Aprovechamiento forestal, excepto madera muerta para uso doméstico 3. Apertura de vías de comunicación 4. Campismo 5. Dañar, cortar y marcar árboles 6. Dejar materiales que impliquen riesgos de incendios en el área 7. Filmaciones, fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales 8. Ganadería 9. Introducir especies exóticas invasoras 10. Molestar, capturar, remover, extraer, retener, o apropiarse de vida silvestre y sus productos⁸ 11. Motociclismo extremo (enduro y cuatrimotos) 12. Remover o extraer material pétreo 13. Uso inadecuado e irresponsable del fuego 14. Utilizar lámparas o cualquier fuente de luz para aprovechamiento u observación de ejemplares de la vida silvestre

¹ Únicamente aquella que se realice con las técnicas y métodos tradicionales enfocados a la sustentabilidad.

² Conforme a lo previsto por el Artículo 2.º, fracción VI del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

³ Conforme a lo previsto por el Artículo 2.º, fracción VII del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

⁴ Utilizando ecotécnicas y materiales tradiciones de construcción propios de la región.

⁵ Únicamente con especies nativas.

⁶ Excepto motociclismo extremo (enduro y cuatrimotos).

⁷ Salvo el uso de fertilizantes para las actividades agrícolas.

⁸ Excepto actividades productivas de bajo impacto ambiental y colecta científica.

Subzona de Uso Público

Abarca una superficie de 3.37314 hectáreas, formada por un polígono denominado: Monumento Principal Yagul, el cual contiene atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, esta ubicado en la parte centro-norte del

monumento natural, comprende la Zona de Monumentos Arqueológicos abierta al público, así como los accesos y senderos existentes que comunican con “La Fortaleza”.

Las actividades permitidas y no permitidas en esta subzona se indican en el siguiente cuadro:

Subzona de Uso Público	
Permitidas	No permitidas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Colecta científica¹ 2. Colecta científica² 3. Educación ambiental 4. Encender fogatas 5. Filmaciones, fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales, educativos o comerciales que no requiera más de un técnico especializado 6. Investigación científica y monitoreo 7. Mantenimiento a monumentos y vestigios arqueológicos por el personal del Instituto de Antropología e Historia 8. Señalización con fines de administración y delimitación del Monumento Natural Yagul 9. Tránsito de vehículos automotores³ 10. Turismo y turismo de bajo impacto ambiental 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agricultura 2. Apertura de nuevas vías de comunicación 3. Aprovechamiento de bancos de material 4. Aprovechamiento forestal 5. Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos e inorgánicos, residuos sólidos o líquidos, o cualquier otro tipo de contaminante al suelo o subsuelo 6. Campismo 7. Construcción de infraestructura, salvo para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación, monitoreo del ambiente y la educación ambiental⁴ 8. Dañar, cortar y marcar árboles 9. Dejar materiales que impliquen riesgos de incendios en el área 10. Molestar, capturar, remover, extraer, retener, o apropiarse de vida silvestre y sus productos 11. Ganadería 12. Introducir especies exóticas invasoras⁵ 13. Utilizar lámparas o cualquier fuente de luz para aprovechamiento u observación de ejemplares de la vida silvestre

¹ Conforme a lo previsto por el Artículo 2.º, fracción VI del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

² Conforme a lo previsto por el Artículo 2.º, fracción VII del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

³ Exclusivamente para el personal de la CONANP y del Instituto Nacional de Antropología e Historia en sus actividades de administración del monumento natural.

⁴ Utilizando ecotécnicas y materiales tradiciones de construcción propios de la región.

⁵ Conforme a lo previsto por el Artículo 3.º, fracción XVII de la Ley General de Vida Silvestre.

Subzona de Recuperación

Son superficies en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación. En estas zonas deberán utilizarse preferentemente para su rehabilitación, especies nativas de la región o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales.

La superficie de esta subzona comprende 170.82309 hectáreas y está compuesta por dos polígonos, el primero conocido como: Polígono 1 Duvil-Tres Piedras ubicado en la porción este del Monumento Natural con una superficie de 80.03283 hectáreas, y el segundo ubicado al oeste conocido como: Polígono 2 Los Compadres, con una superficie de 90.79026 hectáreas. Estas superficies contienen áreas degradadas de selva baja caducifolia y selva baja caducifolia

espinosa, debido a la deforestación y pastoreo, por lo cual requieren estrategias que permitan la recuperación de sus características naturales.

Las actividades permitidas y no permitidas en los polígonos que comprende esta subzona se indican en el siguiente cuadro:

Subzona de Recuperación	
Permitidas	No permitidas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Colecta científica¹ 2. Colecta científica² 3. Educación ambiental³ 4. Investigación científica y monitoreo del ambiente 5. Señalización con fines de administración y delimitación del Monumento Natural Yagul 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agricultura 2. Alimentar, tocar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de la vida silvestre 3. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres 4. Apertura de nuevas brechas o caminos 5. Apropiarse de fósiles u objetos arqueológicos 6. Aprovechamiento forestal 7. Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos e inorgánicos, residuos sólidos o líquidos, o cualquier otro tipo de contaminante al suelo o subsuelo. 8. Construcción de obra pública y privada 9. Dañar, cortar y marcar árboles 10. Encender fogatas 11. Ganadería 12. Introducir especies exóticas invasoras⁴ 13. Molestar, capturar, remover, extraer, retener, o apropiarse de vida silvestre y sus productos, con excepción de la colecta científica 14. Remover o extraer material pétreo 15. Tránsito de vehículos⁵ 16. Turismo y turismo de bajo impacto ambiental

¹ Conforme a lo previsto por el Artículo 2.º, fracción VI del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

² Conforme a lo previsto por el Artículo 2.º, fracción VII del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal.

³ Que no implique la extracción o el traslado de especímenes ni la modificación del hábitat.

⁴ Conforme a lo previsto por el Artículo 3.º, fracción XVII de la Ley General de Vida Silvestre.

⁵ Salvo los vehículos del INAH y de la CONANP para fines de manejo.

ZONA DE INFLUENCIA

La zona de influencia del Monumento Natural Yagul abarca una superficie de 344.99 hectáreas, y corresponde a la zona alledaña al norte y noreste del ANP, comprende terrenos cubiertos con Selva Baja Caducifolia que conforma un macizo continuo con las subzonas de recuperación y preservación ubicadas en el paraje Los Compadres, en donde se pueden observar, sobre laderas, cañadas y pequeñas microcuencas con afloramiento rocoso, flora de las familias Cactaceae, Agavaceae, Burseraceae.

Esta zona permite la continuidad de estos ecosistemas secos, el flujo de especies y

funcionalidad ecológica e hidrológica, así como la conectividad del monumento natural con zonas conservadas de los ejidos de Unión Zapata y Mitla. En la zona de influencia se llevan a cabo prácticas tradicionales de productos forestales maderables y no maderables con fines de autoconsumo.

Dentro de la zona de influencia se encuentra una superficie importante de terrenos considerados como "baldíos" dentro del municipio de Tlacolula de Matamoros, así como terrenos ejidales de Villa de Díaz Ordaz, en los cuales se promoverá la conservación y cuidado de los recursos naturales que albergan.

8. REGLAS ADMINISTRATIVAS

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Regla 1. Las presentes Reglas Administrativas son de observancia general y obligatoria para todas las personas físicas o morales que realicen actividades dentro del Monumento Natural Yagul, ubicado en el municipio de Tlacolula de Matamoros, en el estado de Oaxaca, con una superficie de mil 076-06-38.6 hectáreas.

Regla 2. La aplicación de las presentes Reglas Administrativas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con el decreto de creación del ANP, su Programa de Manejo y demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables.

Regla 3. Para los efectos de las presentes Reglas Administrativas, además de las definiciones contenidas en la Ley General

del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, se entiende por:

- I. **CONANP.** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- II. **Dirección.** Personal encargado de administrar el ANP con la categoría de Monumento Natural Yagul.
- III. **INAH.** Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- IV. **Investigador.** Individuo adscrito a una institución académica o de investigación científica, de origen nacional o extranjero, que realiza actividades de estudio, análisis e investigación; así como particulares de nacionalidad mexicana con trayectoria científica que realicen aportaciones sobre información de la diversidad biológica nacional.
- V. **LGEEPA.** Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

- VI. Monumento Natural.** Área comprendida por el polígono que establece el decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 24 de mayo de 1999, por el que se declaró Monumento Natural con el nombre de Yagul, ubicado en los terrenos del Municipio de Tlacolula de Matamoros del estado de Oaxaca, con una superficie de mil 076-06-38.6 hectáreas (mil setenta y seis hectáreas, seis áreas, treinta y ocho punto seis centiáreas).
- VII. PROFEPA.** Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- VIII. Reglamento.** Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de ANP.
- IX. Reglas.** Las presentes Reglas Administrativas.
- X. SEMARNAT.** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- XI. Sendero interpretativo.** Es un pequeño camino o huella que permite recorrer con facilidad un área determinada del Monumento Natural Yagul, que cumple varias funciones, como: servir de acceso y paseo para los visitantes, ser un medio para el desarrollo de actividades educativas y servir para los propósitos administrativos de la referida área protegida, en su caso.
- XII. Turismo de bajo impacto ambiental.** Aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar espacios naturales relativamente sin perturbar, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales de dichos espacios; así como cualquier manifestación cultural del presente y del pasado que puedan encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural e induce un involucramiento activo y socio-económicamente benéfico de las poblaciones locales. Estas actividades incluyen:
- Caminata en senderos
 - Observación de flora y fauna silvestre
 - Ciclismo
- XIII. Usuario.** Persona física o moral que en forma directa o indirecta, utiliza o se beneficia de los recursos naturales existentes en el monumento natural.
- XIV. Visitante.** Persona que se desplaza temporalmente fuera de su lugar de residencia para uso y disfrute del Monumento Natural durante uno o más días utilizando los servicios de prestadores de servicios turísticos o realizando sus actividades de manera independiente.
- XV. Zona de Monumentos Arqueológicos (ZMA).** Aquella establecida mediante decreto por el que se declara zona de monumentos arqueológicos el área conocida como Yagul, ubicada en el municipio de Tlacolula de Matamoros, estado de Oaxaca publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 noviembre de 2000.
- Regla 4.** Todos los usuarios y visitantes del monumento natural deberán recoger y llevar consigo la basura generada durante el desarrollo de sus actividades y depositarla en los sitios destinados para tal efecto por las autoridades municipales.

Regla 5. Los visitantes, prestadores de servicios turísticos y usuarios, deberán cumplir con las presentes reglas administrativas, y tendrán en su caso, las siguientes obligaciones:

- I. Cubrir, en su caso, las cuotas establecidas en la Ley Federal de Derechos;
- II. Hacer uso exclusivamente de las rutas y senderos interpretativos establecidos para recorrer el Monumento Natural;
- III. Respetar la señalización y subzonificación del Monumento Natural;
- IV. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por la Dirección y la PROFEPA, relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del mismo;
- V. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de la CONANP y la PROFEPA realice labores de inspección, vigilancia, protección y control, así como a cualquier otra autoridad competente en situaciones de emergencia o contingencia, y
- VI. Hacer del conocimiento del personal de la Dirección y de la PROFEPA las irregularidades que hubieren observado, durante su estancia en el monumento natural.

Regla 6. La Dirección podrá solicitar a los visitantes o prestadores de servicios turísticos la información que a continuación se describe, esto con la finalidad de realizar las recomendaciones necesarias en materia de residuos sólidos; prevención de incendios forestales y protección de los elementos naturales existentes en el área; así como para utilizarla en materia de protección civil y protección al turista:

- I. Descripción de las actividades a realizar;
- II. Tiempo de estancia;
- III. Lugares a visitar, y
- IV. Origen del visitante.

Regla 7. Las personas que realicen actividades de exploración, rescate y mantenimiento de zonas arqueológicas del Monumento Natural, las llevarán a cabo previa coordinación con el INAH, y sin alterar o causar impactos ambientales significativos o relevantes sobre los recursos naturales.

CAPÍTULO II

De las autorizaciones y avisos

Regla 8. Se requerirá de autorización de la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, para realizar las siguientes actividades:

- I. Actividades comerciales dentro del ANP;
- II. Actividades turístico-recreativas dentro del Área Natural Protegida, en todas sus modalidades;
- III. Autorizaciones para filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos con fines comerciales en el Área Natural Protegida.

Regla 9. La vigencia de las autorizaciones señaladas en el párrafo anterior será:

- I. Por un año para las actividades comerciales;
- II. Hasta por dos años, para la realización de actividades turístico recreativas, y
- III. Por el periodo que dure el trabajo, para filmaciones, actividades de

fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales que requiera más de un técnico especializado.

Regla 10. Las autorizaciones emitidas por la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, para la realización de actividades turístico recreativas o para la venta de alimentos y artesanías dentro del monumento natural podrán ser prorrogadas por el mismo periodo por el que fueron otorgadas, conforme a las disposiciones legales aplicables.

Regla 11. Para la realización de las siguientes actividades se deberá presentar previamente un aviso acompañado con el proyecto correspondiente, a la Dirección:

- I. Investigación sin colecta o manipulación de ejemplares de especies no consideradas en riesgo;
- II. Educación ambiental que no implica ninguna actividad extractiva dentro del Monumento Natural;
- III. Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales o educativos, que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal, y
- IV. Investigación con colecta o manipulación de ejemplares de flora y fauna silvestre. Independientemente del aviso, el interesado deberá contar con la autorización correspondiente en términos de la Ley General de Vida Silvestre.

Regla 12. Se requerirá autorización por parte de la SEMARNAT a través de sus distintas unidades administrativas para la realización

de las siguientes actividades, en términos de las disposiciones legales aplicables.

- I. Colecta de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre con fines de investigación científica y propósitos de enseñanza, en todas sus modalidades;
- II. Colecta de recursos biológicos forestales con fines científicos, y
- III. Obras y actividades en ANP de competencia de la Federación, que requieren de una Evaluación de Impacto Ambiental.

Regla 13. Para la obtención de las autorizaciones y prórrogas a que se refiere en el presente capítulo, el interesado deberá cumplir con los términos y requisitos establecidos en las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

CAPÍTULO III

De los prestadores de servicios turísticos

Regla 14. Los prestadores de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades turísticas dentro del monumento natural deberán cerciorarse de que su personal y los visitantes que contraten sus servicios, cumplan con lo establecido en las presentes Reglas y, en la realización de sus actividades serán sujetos de responsabilidad en los términos que establezcan las disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

La Dirección del Monumento Natural no se hará responsable por los daños que sufran los visitantes o usuarios en sus bienes, equipos o integridad física, ni de aquellos causados a terceros, durante la realización de sus actividades dentro del mismo.

Regla 15. Los prestadores de servicios turísticos deberán contar con un seguro de responsabilidad civil y de daños a terceros, con la finalidad de responder de cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los visitantes, así como los causados a los vehículos y equipo, o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en el monumento natural.

Regla 16. Los grupos de visitantes podrán contar con un guía de preferencia local, quien será responsable del grupo, quien deberá cumplir según corresponda, con lo establecido en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

- I. NOM-08-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural, y
- II. NOM -09-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas.

CAPÍTULO IV

De los visitantes

Regla 17. El horario de visita al Monumento Natural Yagul será de 9:00 a 17:00 horas.

Regla 18. Los visitantes deberán observar las siguientes disposiciones durante su estancia en el monumento natural:

- I. Los vehículos deberán estacionarse exclusivamente en los sitios señalizados y/o destinados para tal efecto;

- II. Realizar el consumo de alimentos en el área designada para tal fin;
- III. No introducir y consumir bebidas alcohólicas y/o sustancias ilícitas.

Regla 19. Las actividades de turismo de bajo impacto ambiental dentro del Monumento Natural se podrán llevar a cabo siempre que:

- I. No se provoque una afectación significativa a los ecosistemas;
- II. Preferentemente tengan un beneficio directo para los pobladores locales;
- III. Promueva la educación ambiental;
- IV. La infraestructura propuesta sea acorde con el entorno natural del monumento natural.

Regla 20. Las fogatas podrán realizarse únicamente en la subzona de uso público. Asimismo, el uso del fuego dentro del monumento deberá seguir los procedimientos y medidas conforme a lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007. Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.

CAPÍTULO V

De la investigación científica

Regla 21. Todo investigador que ingrese al Monumento Natural con el propósito de realizar colecta con fines científicos deberá notificar al personal de la Dirección sobre el inicio de sus actividades, adjuntando una copia de la autorización con la que cuente,

debiendo informar del término de sus actividades y hacer llegar una copia de los informes exigidos en dicha autorización.

Regla 22. Con el objeto de garantizar la correcta realización de las actividades de investigación científica, así como salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, estos últimos deberán sujetarse a los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva y observar lo dispuesto en el Decreto de establecimiento del Monumento Natural, el presente Programa de Manejo, la NOM-126-SEMARNAT-2000, por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y de otros recursos biológicos en el territorio nacional, las presentes Reglas y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 23. Los investigadores no podrán extraer parte del acervo cultural e histórico del Monumento Natural, así como ejemplares de flora, fauna, fósiles, rocas o minerales, salvo que cuenten con la autorización por parte de las autoridades correspondientes.

Regla 24. La colecta científica se llevará a cabo con el consentimiento previo, expreso e informado del propietario o poseedor legítimo del predio en donde ésta pretenda realizarse. Las autorizaciones de colecta no amparan el aprovechamiento para fines comerciales, ni de utilización en biotecnología, en caso contrario, se regirá por las disposiciones que resulten aplicables.

Regla 25. Las colectas estarán restringidas a los sitios especificados en la autorización correspondiente y con apego a la subzonificación establecida en el presente Programa de Manejo.

Regla 26. Quienes realicen actividades de colecta científica dentro del Monumento Natural, deberán destinar al menos un duplicado del material biológico colectado a instituciones o colecciones científicas mexicanas, en términos de lo establecido por la Ley General de Vida Silvestre.

Regla 27. Los organismos capturados de manera incidental deberán ser liberados en el sitio de la captura.

CAPÍTULO VI

De la Subzonificación

Regla 28. Con la finalidad de conservar los ecosistemas y la biodiversidad existente en el monumento natural, así como delimitar territorialmente la realización de actividades dentro del mismo, se establecen las siguientes subzonas:

- I. **Subzona de Preservación.** Abarca una superficie de 262.69238 hectáreas, integrada por cuatro polígonos denominados: **Polígono 1** Yazip-Duvil; **Polígono 2** La Fortaleza-Ex hacienda Soriano-La Primavera; **Polígono 3** Ex Hacienda Soriano- Los Compadres y **Polígono 4** Caballito Blanco-La Ciénega.
- II. **Subzona de Uso Tradicional.** Abarca una superficie de 639.17525 hectáreas, constituida por dos polígonos denominados: Polígono 1 Guelazaco-Rouguve-Hacienda Soriano-Rancho Blanco-La Primavera, y Polígono 2 Colonia Emiliano Zapata.
- III. **Subzona de Uso Público.** Abarca una extensión de 3.37314 hectáreas, constituida por un sólo

polígono denominado: Monumento Principal Yagul.

IV. Subzona de Recuperación. Abarca una superficie de 170.82309 hectáreas, constituida por un dos polígonos denominados: Polígono 1 Duvil-Tres Piedras y Polígono 2 Los Compadres.

Regla 29. En el desarrollo de las actividades permitidas y no permitidas dentro de las subzonas mencionadas en la Regla anterior, se estará a lo previsto en el apartado denominado Subzonas y Políticas de Manejo del presente Programa de Manejo.

CAPÍTULO VII

De la inspección y vigilancia

Regla 30. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas, corresponde a la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

Regla 31. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del monumento natural, deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación, por conducto de la PROFEPA o la Dirección, con el objeto de realizar las gestiones jurídicas correspondientes.

CAPÍTULO VIII

De las sanciones y recursos

Regla 32. Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA y sus Reglamentos, así como en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal Federal y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

9. PROGRAMA OPERATIVO ANUAL

El Programa Operativo Anual (POA) es un instrumento de planeación a corto plazo, a través del cual se expresan los objetivos y metas a alcanzar en un periodo anual.

A través del POA es posible organizar las actividades a realizar en el ANP durante el periodo seleccionado, considerando para ello, el presupuesto a ejercer en su operación. Este instrumento constituye también la base sobre la cual la administración del ANP podrá negociar el presupuesto para cada ciclo ante diferentes instancias, considerando las necesidades y expectativas de cada uno de los subprogramas y acciones programadas a desarrollarse durante el año.

Con la planeación de las actividades, será posible llevar a cabo el seguimiento y la evaluación de acciones, lo que a su vez permite hacer ajustes y tomar medidas orientadas a propiciar la mejora continua de la institución.

MÉTODOS

Para la elaboración del POA, la Dirección del Monumento deberá observar las acciones contenidas en los componentes del Programa de Manejo, las cuales se encuentran temporalizadas en corto, mediano y largo plazos, para seleccionar las acciones que habrán de ser iniciadas y/o cumplidas en el periodo de un año. Se deberá considerar que aun cuando haya acciones a mediano o largo plazos, algunas de ellas deberán tener inicio desde el corto plazo.

Para definir prioridades en cuanto a las acciones a ejecutar se propone la utilización de una metodología de planificación de proyectos orientada a objetivos.

La planificación toma forma a través de un “marco lógico”, en el que se presentan objetivos, resultados y actividades, al mismo tiempo que los indicadores que permitirán medir el avance del resultado estratégico. Desde esta perspectiva, los componentes

que darán consistencia al POA, serán acordes con el presente Programa de Manejo.

CARACTERÍSTICAS DEL POA

El POA consta de seis apartados que deberán respetar lo dispuesto en el Programa de Manejo, utilizando para ello los formatos que al efecto elabore la Dirección de Evaluación y Seguimiento (DES) de la CONANP y que atiendan a los siguientes criterios:

- Datos Generales del ANP, en los que se describen las características generales del área.
- Antecedentes, en los que se enumeran los principales resultados obtenidos dentro del área.
- Diagnóstico, consistente en la identificación de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que enfrenta el ANP.
- La matriz de planeación o marco lógico, en la que se plasman los objetivos, estrategias, y metas a alcanzar a lo largo del periodo de un año.
- La descripción de actividades que permitirán la concreción de los objetivos.
- Los proyectos que conforman el POA, desglosando las actividades de cada uno. Es importante mencionar que los títulos de los proyectos se definirán en función del anexo temático incluido en el formato.
- La matriz de fuente de recursos por actividad y/o acción, que permitirá identificar las aportaciones de cada una de las instituciones u organizaciones

involucradas en el desarrollo del POA, así como el costo total de cada una de las actividades.

PROCESO DE DEFINICIÓN Y CALENDARIZACIÓN

Como se mencionó anteriormente, el POA constituye no solo una herramienta de planeación, sino también de negociación del presupuesto, por lo que será necesario que se elabore por parte del cuerpo técnico del área protegida y de la dirección regional respectiva durante los meses establecidos en la tabla de calendarización.

Una vez elaborado, cada POA será analizado por la DES, así como por las áreas técnicas de Oficinas Centrales, quienes emitirán su opinión respecto de las actividades propuestas. Los resultados del análisis serán remitidos al área generadora para su actualización.

Con la elaboración y entrega de los POA en forma oportuna, será posible alinear los objetivos, las actividades y las unidades de medida hacia los objetivos y metas institucionales.

En virtud de que en el proceso de análisis intervienen las distintas áreas de Oficinas Centrales, con el propósito de evitar retrasos en la integración de la información, se definió el siguiente calendario, atendiendo a los criterios de regionalización con los que opera la CONANP.

La Dirección del Área Natural Protegida o la Dirección Regional a la que pertenece:		
Entregará a oficinas centrales la propuesta de POA regional	Recibirá observaciones de oficinas centrales	Entregará el POA en forma definitiva
3ª semana de octubre	1ª semana de enero	1ª quincena de febrero

SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA OPERATIVO ANUAL

A fin de constatar los avances en el desarrollo del programa operativo anual, se han establecido fechas para la elaboración de los reportes de avances de las acciones

programadas, que deberán ser requisitados en los formatos que al efecto elabore la DES y remitidos para su integración al Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC), con una periodicidad trimestral (con excepción del 4º trimestre), de conformidad con el siguiente calendario:

Trimestre	Fechas de entrega	
	Dirección del área	Dirección regional
Enero-marzo	Primeros 10 días hábiles de abril	Primeros 20 días hábiles después de cada trimestre
Abril-junio	Primeros 10 días hábiles de mayo	
Julio-septiembre	Primeros 10 días hábiles de octubre	
Octubre-diciembre	Primeros 10 días hábiles de enero	

Los informes deberán reflejar las actividades, unidades de medida y metas planteadas para el periodo en cuestión; toda vez que se trata de reportes oficiales, deberán ser firmados por el responsable de información o titular del área.

La información proporcionada trimestralmente permitirá elaborar, entre otros, los informes de gestión y desempeño

institucional que en forma periódica son requeridos por la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, por el Órgano Interno de Control en la SEMARNAT y por la Dirección General de Programación y Presupuesto (DGPP), entre otros.

10. EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD

PROCESO DE LA EVALUACIÓN

La evaluación se realizará en dos vertientes:

1. Programa de Manejo.
2. Programa Operativo Anual.

La evaluación del Programa de Manejo del Monumento Natural es fundamental, ya que al constituirse como el documento rector que incluye las líneas estratégicas y de planeación que deben ser realizadas en un periodo determinado, es importante evaluar su aplicación, atendiendo a cada uno de los subprogramas y componentes desarrollados en este instrumento, así como a las metas e indicadores correspondientes.

Conforme a lo previsto en el artículo 77 y demás correlativos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de ANP, el Programa de Manejo del monumento natural será revisado por lo menos cada cinco años con el objeto de evaluar su efectividad y proponer posibles modificaciones. Para ello

la Dirección del monumento natural, deberá atender el procedimiento previsto en los Lineamientos Internos para la Formulación, Revisión y Modificación de Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas competencia de la Federación, establecidos por la CONANP.

El Programa de Manejo podrá ser modificado en todo o en parte, cuando resulte inoperante para el cumplimiento de los objetivos del monumento natural, para lo cual la Dirección del ANP, deberá solicitar la opinión del Consejo Asesor del monumento natural.

Previo análisis y opinión del Consejo Asesor, se podrá modificar el presente Programa de Manejo cuando:

- I. Las condiciones naturales y originales del área hayan cambiado debido a la presencia de fenómenos naturales y se requiera el planteamiento de estrategias y acciones distintas a las establecidas en el programa vigente;

- II. Técnicamente se demuestre que no pueden cumplirse estrategias o acciones establecidas en el programa vigente, o
- III. Técnicamente se demuestre la necesidad de adecuar la delimitación, extensión o ubicación de las subzonas delimitadas.

Las modificaciones al Programa de Manejo que resulten necesarias deberán seguir el mismo procedimiento establecido para su elaboración y un resumen de las mismas se publicará en el Diario Oficial de la Federación.

La ejecución del Programa de Manejo se realizará a través de los programas operativos anuales (POA) que defina la Dirección del ANP. Esto es, que año con año la propia Dirección, deberá establecer las líneas a abordar y los resultados que espera obtener durante el periodo.

Anualmente se contrastarán los avances logrados en la operación del ANP contra las metas propuestas en el Programa de Manejo; al término del primer quinquenio de operación, se revisarán la totalidad de los subprogramas a fin de determinar los aspectos que por razones políticas, sociales, económicas y/o administrativas pudiesen haber quedado pendientes de realización. Mediante este tipo de evaluación se construirán las series históricas de avances, lo que permitirá la proyección de las acciones a desarrollar en los siguientes cinco años.

Con base en la información proporcionada trimestralmente sobre el cumplimiento de metas del POA, se realizarán las evaluaciones relativas al desempeño institucional (cumplimiento o incumplimiento de metas, calidad en la realización de acciones) y a la gestión (aplicación del gasto).

11. BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, A. M., Pablo, R. y Gómez, S. (2009). *Informe Final del Proyecto Denominado: diversidad de aves en el Monumento Natural Yagul*. México: CONANP.
- Álvarez, L. (1982). *Geografía general del estado de Oaxaca*. México: Carteles Editores.
- Campa, M. F., Coney, P. J. (1983). Tectono-stratigraphic terrains and mineral resource distribution in Mexico. *Canadian Journal Earth Sciences*.
- Centeno-García, E. (2005). Review of Upper Paleozoic and Lower Mesozoic stratigraphy and depositional environments of central and west Mexico: Constraints on terraine analysis and paleogeography. *Geological Society of America Special Paper*, 393, 233-258.
- Comisión Nacional del Agua (1999). *Registro Público de Derechos de Agua*. Base de datos de aprovechamientos inscritos.
- Comisión Nacional del Agua (2003). *Estudio de la Disponibilidad Media Anual de Agua Subterránea, Acuífero de Valles Centrales, Estado de Oaxaca*.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2007). *Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007-2012*. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (1999). *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves*. Escala 1:250000. México. Financiado por CONABIO-FMCN-CCA.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2008). *Capital natural de México, vol. I (CD 1): Catálogo taxonómico de especies de México*.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (1998). *Climas (clasificación de Koppen, modificado por Enriqueta García)*. Escala 1:1,000,000.
- Consejo Nacional de Población (2000). *Indicadores sobre migración a Estados Unidos, índice y grado de intensidad migratoria*.

- Consejo Nacional de Población (2005). *Índices de marginación a nivel localidad*.
- Consejo Nacional de Población (2006). Serie histórica basada en la conciliación demográfica a partir del XII Censo General de Población y Vivienda 2000 y el II Censo de Población y Vivienda 2005. México: CONAPO, SIP.
- Coronel-Ortiz, D. (2006). *Zapotecos de los Valles Centrales de Oaxaca*. En: www.cdi.gob.mx
- Diario Oficial de la Federación, 24 de mayo de 1999. Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de monumento natural, la región denominada Yagul, ubicada en el estado de Oaxaca, con una superficie total de mil 076-06-38.6 hectáreas.
- Diario Oficial de la Federación, 24 de noviembre de 2000. Decreto que declara a Yagul como Zona de Monumentos Arqueológicos.
- Diario Oficial de la Federación, 30 de noviembre de 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.
- Diario Oficial de la Federación, 12 de febrero de 2001. Decreto que declara a Yagul como Zona de Monumentos Arqueológicos (Segunda Publicación).
- Diario Oficial de la Federación, 23 de febrero de 2005. Decreto por el que se reforman los artículos 28 y 48, y se adiciona por un lado una fracción XXXVII al Artículo 3o. y por otro los artículos 47 BIS y 47 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010. 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.
- García, E., Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (1998). Climas (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.
- García-Mendoza, A., Ordóñez, M. J y Briones-Salas, M. (eds.) (2004). *Biodiversidad de Oaxaca*. México: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, México World Wildlife Fund.
- González-Medrano, F. y Chiang, F. (1988). *Diversidad florística y fitogeográfica de las zonas áridas del centro y sur de México*. Resumen de ponencias. Simposio sobre diversidad biológica de México, Oaxtepec, pp. 34-36.
- Illsley G., Giovannucci, D., Bautista, C. (2009). *La dinámica territorial de la zona mezcalera de Oaxaca, entre la cultura y el comercio*. En: www.rimisp.org
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2005. *Carta de uso actual del suelo y vegetación*. Serie III, Escala 1:250,000. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2007). *Tabulados Básicos, Estados Unidos Mexicanos, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal*.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2009). *Tabulados Básicos, Estados Unidos Mexicanos, Censo Económico*.

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2010). *Tabulados Básicos, Estados Unidos Mexicanos, XIII Censo General de Población y vivienda*.
- Marcus, J. y Flannery, K. V. (2001). *La civilización Zapoteca. Cómo evolucionó la sociedad urbana en el Valle de Oaxaca*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Martínez-Ojeda, E. (1996). *Guía ilustrada de las Plantas en Yagul. Proyecto Yagul 1996: Conservación de los Recursos Ecológicos*. Inédito.
- Matsuoka, Y., Vigouroux, Y., Goodman, M. M., Sánchez G., J., Buckler, E. y Doebley, J. (2002). A single domestication for maize shown by multilocus microsatellite genotyping. *PAS*, 99 (9), 6080-6084.
- Miranda F. y Hernández, X. (1963). Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 28. 73 p.
- Ordoñez, M. de J. (2000). El territorio de Oaxaca: una revisión histórica. *Investigaciones Geográficas, Boletín del instituto de Geografía*, 42, 2000, p. 67.
- Palacio-Prieto, J. L., Bocco, G., Velázquez, A., Mas, J. M., Takaki-Takaki, F., Luna-González, V. A., Gómez Rodríguez, L., López, García, G., Palma, J., Trejo M., Vázquez, I., Peralta, A., Prado-Molina, J., Rodríguez-Aguilar, A., Mayorga-Saucedo, R. y González, M. F. (2000). *La condición actual de los recursos forestales en México: resultados del inventario Nacional Forestal Nacional 2000*. Nota Técnica. Bol. Inst. Geografía. UNAM, núm. 43.
- Perry, L. y Flannery, K. V. (2007). Precolumbian use of chili peppers in the Valley of Oaxaca, México. *PNAS Online*.
- Piperno, D. R. y Flannery, K. V. (2001). The earliest archeological maize (*Zea mays* L.) from highland Mexico: New accelerator mass spectrometry dates and their implications. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 98, 2101-2103.
- Reyes Morales, R. G. et al. (2001). *Impacto de las remesas internacionales en el desarrollo de las localidades expulsoras de población en Oaxaca*. México. Reporte presentado a UC Mexus-CONACYT. Oaxaca.
- Reyes Morales, R.G. et al. (2004). Características de la migración internacional en Oaxaca y sus impactos en el desarrollo regional. En R. Delgado Wise y M. Favela (eds.), *Nuevas tendencias y desafíos de la migración internacional México-Estados Unidos*: 195-221. México: Miguel Ángel Porrúa.
- Robles García, N., Bautista Hernández J. y Félix Ruiz, R. (1996). *Proyecto Yagul. Informe Técnico Final de: Excavación y Restauración*. Centro INAH Oaxaca.
- Ruiz, V. J. (1990). Evaluación de tres criollos de maíz bajo dos densidades y tres fechas de siembra. *Resúmenes del XIII Congreso Nacional de Fitotecnia*, Cd. Juárez, Chihuahua, pp. 53.
- Rzedowski, J. (1978) *La vegetación de México*. México: Limusa.
- Salas-Morales, S., Maldonado, F., Sánchez, A. (2010). *Informe Florístico Preliminar del Área de Conservación ejidal de Unión Zapata*. México: CONANP.
- Schávelzon, D. (2004). Caballito Blanco. Zona Arqueológica. Maestría en Restauración del Patrimonio Construido. México: URSE.

- Sedlock, R. L., Ortega-Gutiérrez, F., Speed, R. C. (1993). *Tectonostratigraphic terranes and tectonic evolution of Mexico: Geological Society of America, Special paper, 278, 153 p.*
- Taylor, W. (1972). *Landlords and Pesants in Colonial Oaxaca.* EUA: Universidad de Stanford.
- Winter, M. C. (1990). *La dinámica étnica en Oaxaca prehispánica.* En M. A Bartolomé y A. M. Barabas (coords.), *Etnicidad y pluralismo cultural: la dinámica étnica en Oaxaca.* México: Conaculta, Dirección General de Publicaciones, México, pp. 99-141.

12. ANEXOS

LISTADO FLORÍSTICO Y FAUNÍSTICO

FLORA

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	SPP. CITADA EN CITES II
Scrophulariales	Acanthaceae	<i>Anisacanthus quadrifidus</i> (Vahl) Nees		Norm-059-2010	
Scrophulariales	Acanthaceae	<i>Justicia</i> sp.			
Asparagales	Agavaceae	<i>Agave karwinskii</i> Zucc.	Cirial		
Asparagales	Agavaceae	<i>Agave potatorum</i> Zucc.	Tobalá o de pasmo		
Asparagales	Agavaceae	<i>Agave convallis</i> Trel.	Maguey		
Asparagales	Agavaceae	<i>Agave marmorata</i> Roezl.	Maguey		
Asparagales	Agavaceae	<i>Agave</i> sp.	Maguey		
Asparagales	Agavaceae	<i>Yucca periculosa</i> Baker.	Izote cimarrón		
Asparagales	Agavaceae	<i>Yucca</i> sp.	Yuca		
Caryophyllales	Aizoaceae	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.			
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Quelite		
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Gomphrena serrata</i> L.			
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.			
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Iresine latifolia</i> D. Dietr.			
Caryophyllales	Anacardiaceae	<i>Pseudosmodium multifolium</i> Rose.	Hinchahuevos o pirul de monte		
Caryophyllales	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.	Pirul		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i> L.	Flor de mayo		

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	SPP. CITADA EN CITES II
				Nom-059-2010	
Gentianales	Asclepiadaceae	<i>Asclepias linaria</i> Cav.			
Gentianales	Asclepiadaceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.	Huevos de viejo		
Gentianales	Asclepiadaceae	<i>Asclepias glaucescens</i> Kunth			
Gentianales	Asclepiadaceae	<i>Gonolobus erianthus</i> Decne.			
Gentianales	Asclepiadaceae	<i>Marsdenia mexicana</i> Decne.			
Asparagales	Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	Sábila		
Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina coloides</i> (B.L.Rob. & Greenm.) R. M. King & H. Rob			
Asterales	Asteraceae	<i>Ageratum conyzosum</i> Zuccagni			
Asterales	Asteraceae	<i>Bidens odorata</i> Cav.	Flor de aceiteillo		
Asterales	Asteraceae	<i>Critoniopsis tomentosa</i> (La Llave & Lex.) H. Rob.			
Asterales	Asteraceae	<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	Dalia colorada		
Asterales	Asteraceae	<i>Dahlia</i> sp.	Dalia		
Asterales	Asteraceae	<i>Dyssodia tagetiflora</i> Lag.			
Asterales	Asteraceae	<i>Florestina pedata</i> (Cav.) Cass.			
Asterales	Asteraceae	<i>Florestina purpurea</i> (Brandege) Rydb.			
Asterales	Asteraceae	<i>Florestina platyphylla</i> (B.L.Rob. & Greenm.) B.L.Rob. & Greenm			
Asterales	Asteraceae	<i>Grindelia squarrosa</i>			
Asterales	Asteraceae	<i>Grindelia sublanuginosa</i> Steyerl			
Asterales	Asteraceae	<i>Montanoa tomentosa</i> Cerv.			
Asterales	Asteraceae	<i>Parthenium tomentosum</i> DC.			

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	SPP. CITADA EN CITES II
Asterales	Asteraceae	<i>Perymenium oxycarpum</i> S. F. Blake		Nom-059-2010	
Asterales	Asteraceae	<i>Pittocaulon praecox</i> (Cav.) H. Rob. & Brettell	Palo loco		
Asterales	Asteraceae	<i>Sanvitalia procumbens</i> Lam.	Ojo de gallo		
Asterales	Asteraceae	<i>Tithonia tubiformis</i> (Jacq.) Cass.	Acahual		
Asterales	Asteraceae	<i>Verbesina mollis</i> Kunth.			
Asterales	Asteraceae	<i>Zaluzania montagnaeifolia</i> Sch.Bip			
Asterales	Asteraceae	<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.	Gallito		
Fagales	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Aile		
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Tronadora		
Lamiales	Boraginaceae	<i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) Roem. & Schult.	Yobaroba de culebra		
Lamiales	Boraginaceae	<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray			
Lamiales	Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i> L.			
Lamiales	Boraginaceae	<i>Heliotropium foliosissimum</i> J.F. Macbr.			
Lamiales	Boraginaceae	<i>Tournefortia mutabilis</i> Vent.			
Brassicales	Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.			
Brassicales	Brassicaceae	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (L.) Schinz & Thell.	Berro		
Bromeliales	Bromeliaceae	<i>Hechtia podantha</i> Mez	Lechuguilla		
Bromeliales	Bromeliaceae	<i>Hechtia</i> sp.	Lechuguilla		
Bromeliales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia multicaulis</i> Steud.	Magueyitos		
Bromeliales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	Heno		

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS Nom-059-2010	SPP. CITADA EN CITES II
Bromeliales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia schiedeana</i> Steud.	Magueyitos		
Bromeliales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia utriculata</i> L.	Magueyitos		
Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera bipinnata</i> Moc. & Sessé ex DC.) Engl	Copal		
Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera galeottiana</i> Engl.	Copal colorado		
Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera glabrifolia</i> (Kunth) Engl.	Copal		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Coryphantha retusa</i> (Pfeiff.) Britton & Rose	Biznaga partida mocha	Pr_End	X
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Ferocactus recurvus</i> (Mill.) Borg	Biznaga		X
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Mammillaria karwinskiana</i> Mart.	Chiillo		X
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Myrtillocactus schenckii</i> (J.A.Purpus) Britton & Ros.	Bichi shobo o gambuyo		X
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Neobuxbaumia</i> sp.	Viejito		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia pilifera</i> F.A.C.Weber.	Nopal		X
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia pumila</i> Rose	Bichi shibisio		X
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia pubescens</i> H.Wendl. ex Pfeiff.	Nopal		X
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia velutina</i> F.A.C.Weber.	Nopal		X
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Pilosocereus chrysacanthus</i> (F. A. C. Weber ex K. Schum.) Byles & G. D. Rowley			X
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Pilosocereus purpusii</i> (Britton & Rose) F.M. Knuth			X
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Stenocereus marginatus</i> (DC.) Britton & Rose	Órgano u organillo		

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS Nom-059-2010	SPP. CITADA EN CITES II
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Stenocereus pruinosus</i> (Otto ex Pfeiff.) Buxb.	Pitayo		X
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Stenocereus treleasei</i> (Vaupel) Backeb.	Tunillo		X
Brassicales	Capparaceae	<i>Polanisia uniglandulosa</i> (Cav.) DC.			
Solanales	Convolvulaceae	<i>Evolvulus alsinoides</i> (L.) L.			
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea intrapilosa</i> Rose			
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea murucoides</i> Roemer & Schuites	Cazahuate		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pauciflora</i> M. Martens y Galeotti	Pájaro bobo		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	Quiébraplato		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea capillacea</i> (Kunth) G. Don			
Ericales	Ebenaceae	<i>Diospyros conzattii</i> Standl.			
Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Acalypha monostachya</i> Cav.			
Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus multilobus</i> (Pax) I. M. Johnston.	Mala mujer		
Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	Mala mujer		
Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Croton ciliatoglandulifer</i> Ortega	Candelilla		
Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.			
Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i> Cav.	Nuez de monte		
Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Jatropha neopauciflora</i> Pax.	Nuez de monte		
Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Jatropha oaxacana</i> J. Jiménez Ram. & R. Torres	Nuez de monte	IUCN_Crítica	
Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Jatropha urens</i> L.	Nuez de monte		
Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla		

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	SPP. CITADA EN CITES II
	Euphorbiales	<i>Stillingia sanguinolenta</i> Muell. Arg.		Nom-059-2010	
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Espino		
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia pennatula</i> (Cham. & Schltdl.) Benth.	Algarroble		
Fabales	Fabaceae	<i>Conzattia multiflora</i> (Bl. Rob.) Standl.			
Fabales	Fabaceae	<i>Crotalaria pumila</i> Ort.	Chepil		
Fabales	Fabaceae	<i>Dalea foliolosa</i> (Ait.) Barneby.	Toronjil		
Fabales	Fabaceae	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	Coatle o palo dulce		
Fabales	Fabaceae	<i>Eysenhardtia platycarpa</i> Pennell & Saff.			
Fabales	Fabaceae	<i>Harpalyce formosa</i> DC.			
Fabales	Fabaceae	<i>Lysiloma acapulcensis</i> (Kunth) Benth.	Tepeguaje o ébano		
Fabales	Fabaceae	<i>Lysiloma divaricata</i> (Jacq.) Macbr.			
Fabales	Fabaceae	<i>Macroptilium atropurpureum</i> (Moc. & Sesse ex DC.) Urban.			
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa adenantheroïdes</i> (M. Martens & Galeotti) Benth.			
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.			
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa biuncifera</i> Benth.			
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa lacerata</i> Rose			
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa lactiflua</i> Delile ex Benth.			
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa polyantha</i> Benth. J.			
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa</i> sp.			
Fabales	Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C.	Mezquite		

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	SPP. CITADA EN CITES II
Fabales	Fabaceae	<i>Senna argentea</i> (Kunth) H.S. Irwin & Barneby		Nom-059-2010	
Fabales	Fabaceae	<i>Senna atomaria</i> (L.) H. S. Irwin & Barneby			
Fabales	Fabaceae	<i>Senna hirsuta</i> (L.) H. S. Irwin & Barneby			
Fabales	Fabaceae	<i>Senna holwayana</i> (Rose) H. S. Irwin & Barneby			
Fabales	Fabaceae	<i>Senna polyantha</i> (Moc. & Sessé ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby			
Fabales	Fabaceae	<i>Senna villosa</i> (Mill.) H.S. Irwin & Barneby			
Ericales	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria splendens</i> Engelm.			
Ericales	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria</i> sp.			
Lamiales	Labiatae	<i>Salvia hispanica</i> L.			
Lamiales	Labiatae	<i>Satureja oaxacana</i> Standl.	Pegajosa		
Cornales	Loasaceae	<i>Mentzelia hispida</i> Willd			
Cornales	Loasaceae	<i>Mentzelia aspera</i> L.			
Santales	Loranthaceae	<i>Psittacanthus calyculatus</i> (DC.) G. Don	Muérdago		
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Bunchosia montana</i> A. Juss.			
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Calicola parvifolia</i> (A. Juss.) W.R. Anderson & C. Davis			
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Malpighia mexicana</i> Juss.			
Malvales	Malvaceae	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schtdl.			
Malvales	Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky			
Malvales	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> L.			

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS Nom-059-2010	SPP. CITADA EN CITES II
Malvales	Malvaceae	<i>Sida abutilifolia</i> Mill.			
Malvales	Malvaceae	<i>Sida ciliaris</i> L.			
Malvales	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.			
Caryophyllales	Molluginaceae	<i>Mollugo verticillata</i> L.			
Rosales	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Higo		
Rosales	Moraceae	<i>Ficus pertusa</i> L.			
Rosales	Moraceae	<i>Morus celtidifolia</i> Kunth.			
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Maravilla		
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis viscosa</i> Cav.			
Santalales	Olaaceae	<i>Schoepfia schreberi</i> Gmel.			
Myrtales	Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven.			
Asparagales	Orchidaceae	<i>Barkeria vanneriana</i> Reich.			X
Asparagales	Orchidaceae	<i>Deiregyne diaphana</i> (Lindl.) Garay			
Asparagales	Orchidaceae	<i>Dichromanthus cinnabarinus</i> (La Llave & Lex.) Garay			
Ranunculiales	Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i> L.	Chicalote		
Violales	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.			
Caryophyllales	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca icosandra</i> L.			
Caryophyllales	Phytolaccaceae	<i>Rivina humilis</i> L.			
Piperales	Piperaceae	<i>Peperomia bracteata</i> A.W. Hill			
Poales	Poaceae	<i>Arundo donax</i> L.			
Poales	Poaceae	<i>Bothriochloa saccharoides</i> (Sw.) Rydb.			

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	SPP. CITADA EN CITES II
Poales	Poaceae	<i>Bouteloua curtipendula</i> (Michx.) Torr.	Pasto banderailla	Nom-059-2010	
Poales	Poaceae	<i>Lasiacis</i> sp.			
Poales	Poaceae	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C.E. Hubb.	Pasto rosado		
Caryophyllales	Portulacaceae	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.			
Ericales	Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.			
Ericales	Primulaceae	<i>Samolus parviflorus</i> Raf.			
Rosales	Rhamnaceae	<i>Ceanothus caeruleus</i> Lag.			
Gentianales	Rubiaceae	<i>Bouvardia mitlensis</i> Borhidi & S. Salas-Morales		End	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Bouvardia xylosteoides</i> Hook. & Arn.		Pr_End	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Diodella sarmentosa</i> (Sw.) Bacigalupo & E.L. Cabral			
Gentianales	Rubiaceae	<i>Randia watsonii</i> B.L. Rob.			
Gentianales	Rubiaceae	<i>Randia brava</i> Borhidi & E. Martínez			
Gentianales	Rubiaceae	<i>Randia capitata</i> DC.			
Gentianales	Rubiaceae	<i>Richardia humistrata</i> (Cham. & Schtdl.) Steud.			
Gentianales	Rubiaceae	<i>Richardia</i> sp.			
Sapindales	Rutaceae	<i>Casimiroa edulis</i> Llave & Lex			
Sapindales	Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Jarilla		
Scrophulariales	Scrophulariaceae	<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Wettst.			
Solanales	Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> L.			
Solanales	Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> L.			

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	SPP. CITADA EN CITES II
	Solanaceae	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.		Nom-059-2010	
Solanales	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Tabaquillo		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum rostratum</i> Dunal	Pie de cabra		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum lanceolatum</i> Cav.			
Malvales	Sterculiaceae	<i>Melochia pyramidata</i> L.			
Violales	Turneraceae	<i>Turnera diffusa</i> Willd. ex Schult.			
Violales	Turneraceae	<i>Turnera ulmifolia</i> L.			
Poales	Typhaceae	<i>Typha domingensis</i> Pers.			
Rosales	Ulmaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.			
Rosales	Ulmaceae	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Rompecapa		
Lamiales	Verbenaceae	<i>Clerodendrum ligustrinum</i> (Jacq.) R. Br.			
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Cinco negritos o zapotillo		
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lantana involucrata</i> L.			
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lippia berlandieri</i> Schauer	Salvia de castilla		
Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Tribulus cistoides</i> L.	Abrojo		
FUNGI					
Acarosporales	Acarosporaceae	<i>Acarospora chlorophana</i> (Wahlenb.) A. Massal			
PTERIDOPHYTA					
Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Cheilanthes bonariensis</i> (Willd.) Proctor			
Pteridiales	Pteridaceae	<i>Pleopeltis thysanolepis</i> (A. Braun ex Klotzch) E. G. Andrews & Wind.			

FAUNA

Anfibios

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS Nom-059-2010	SPP. CITADA EN CITES II
Anura	Bufoiidae	<i>Insilius occidentalis</i>			
Anura	Hylidae	<i>Hyla euphorbiacea</i>			
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus nitidus</i>			
Anura	Ranidae	<i>Lithobates pustulosa</i>	Rana de cascada	Nom_Pr_END	
Anura	Ranidae	<i>Rana maculata</i>			
Anura	Ranidae	<i>Spea multiplicatus</i>			
Anura	Ranidae	<i>Rana spectabilis</i>			
Anura	Ranidae	<i>Rana zweifeli</i>			

Reptiles

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS Nom-059-2010	SPP. CITADA EN CITES II
Squamata	Colubridae	<i>Conophis lineatus</i>			
Squamata	Colubridae	<i>Salvadora intermedia</i>	Culebra parchada oaxaqueña	Pr_END	
Squamata	Colubridae	<i>Tantilla flavilineata</i>	Culebra ciempiés rayas amarillas	A_END	
Squamata	Colubridae	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra alistonada cuello negro	A	

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	SPP. CITADA EN CITES II
				Nom-059-2010	
Squamata	Elapidae	<i>Micruurus nigrocinctus</i>	Coralillo		
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija espinosa		
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	Pr	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus formosus</i>	Lagartija espinosa		
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus jalapae</i>	Lagartija espinosa		
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa		
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma braconneri</i>	Camaleón de cola corta	Pr END	
Squamata	Teiidae	<i>Aspidozelis motaguae</i>	Chintete		
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus intermedius</i>	Víbora de cascabel	A_END	
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga pecho quebrado mexicana, tortuga casquito	Pr END	

Aves

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	SPP. CITADA EN CITES II
				Nom-059-2010	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí		
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calothorax pulcher</i>	Colibrí		
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyananthus sordidus</i>	Colibrí		
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí		

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS Nom-059-2010	SPP. CITADA EN CITES II
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus rufus</i>	Colibrí		
Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí		
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras		
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca		
Ciconiiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura		
Ciconiiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote cabeza negra		
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita		
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>			
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas		
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota		
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador		
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Pijul		
Falconiformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo	Pr	
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguiluilla cola blanca	Pr	
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguiluilla aura	Pr	
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguiluilla cola roja		
Falconiformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguiluilla rojinegra	Pr	
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Quenbrantahuesos		
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>			
Passeriformes	Alaudidae	<i>Eremophila alpestris</i>			
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Quiebramaíz		

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS Nom-059-2010	SPP. CITADA EN CITES II
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>			
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo		
Passeriformes	Emberizidae	<i>Aimophila mystacalis</i>	Cuatro bigotes o gorrión bigotón		
Passeriformes	Emberizidae	<i>Chondestes grammacus</i>			
Passeriformes	Emberizidae	<i>Pipilo albicollis</i>	Chogon		
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella passerina</i>			
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero		
Passeriformes	Emberizidae	<i>Volatinia jacarina</i>			
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis psaltria</i>	Monjita		
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano		
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera		
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina		
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verde		
Passeriformes	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Sargento		
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus bullockii</i>	Calandria		
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	Calandria		
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus wagleri</i>	Calandria		
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo		
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate		
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella magna</i>			
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo		

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	SPP. CITADA EN CITES II
Passeriformes	Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul	Nom-059-2010	
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle		
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>			
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe		
Passeriformes	Parulidae	<i>Dendroica coronata</i>	Chipe		
Passeriformes	Parulidae	<i>Dendroica townsendi</i>	Chipe		
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita		
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe		
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus pictus</i>	Chipe		
Passeriformes	Parulidae	<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe de Potosí	A	
Passeriformes	Parulidae	<i>Vermivora chrysoptera</i>	Chipe		
Passeriformes	Parulidae	<i>Vermivora ruficapilla</i>	Chipe		
Passeriformes	Parulidae	<i>Vermivora virginiae</i>	Chipe		
Passeriformes	Parulidae	<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe		
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Corrión común		
Passeriformes	Sylviidae	<i>Polioptila caerulea</i>			
Passeriformes	Thraupidae	<i>Piranga ludoviciana</i>			
Passeriformes	Thraupidae	<i>Piranga rubra</i>			
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus jocosus</i>	Saltapared		
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared		
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared		
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared		

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	SPP. CITADA EN CITES II
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>		Nom-059-2010	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i>	Jose María		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>			
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>			
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus nuttingi</i>			
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>			
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>			
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Cristo rey		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Venturillo		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>			
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus couchii</i>			
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus crassirostris</i>			
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>			
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus verticalis</i>			
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>			
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes hypopolius</i>	Carpintero		
Piciformes	Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero		
Strigiformes	Strigidae	<i>Buho virginianus</i>	Tecolote		

Mamíferos

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS Nom-059-2010	SPP. CITADA EN CITES II
Carnívora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote		
Carnívora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache		
Carnívora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra		
Carnívora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Yaguarundi	A	
Carnívora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Lince		
Carnívora	Mustelidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo		
Carnívora	Mustelidae	<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo enano		
Carnívora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja		
Carnívora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Tejón		
Carnívora	Mustelidae	<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo cabeza blanca		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago hocicudo	A	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis californica</i>	Murciélago		
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago		
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago		
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Diclidurus albus</i>	Murciélago		
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache		
Logomorpha	Leporidae	<i>Lepus callotis</i>	Liebre		
Logomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo		
Rodentia	Heteromyidae	<i>Liomys irroratus</i>	Ratón de campo		
Rodentia	Muridae	<i>Neotoma mexicana</i>	Ratón de campo		
Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus aztecus</i>	Ratón de campo		

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS NOM-059-2010	SPP. CITADA EN CITES II
Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus mexicanus</i>	Ratón de campo		
Rodentia	Muridae	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón de campo		
Rodentia	Geomyidae	<i>Orthogeomys grandis</i>	Tuza		

ESTUDIOS E INVESTIGACIONES

Estudios realizados en el Monumento Natural Yagul

- Alfaro, A. M., Pablo, R. y Gómez, S. (2009). *Informe Final del Proyecto Denominado: Diversidad de Aves en el Monumento Natural Yagul*. México: CONANP.
- Alternativas y Procesos de Participación Social, A. C. 2007. *Estudio de Manejo de Cuencas y Agua para Uso Agrícola en el Monumento Natural Yagul*. México: CONANP.
- Bautista, J., Tenorio, J. L. y Martínez y Ojeda, E. (2002). Yagul: Patrimonio arqueológico y natural. En N. Robles (ed.). *Sociedad y patrimonio Arqueológico en el valle de Oaxaca. Memoria de la Segunda Mesa Redonda de Monte Albán*. México: Conaculta-INAH, pp. 279-306.
- Bernal, I. (1967). Yagul y Mitla. *Culturas de Oaxaca*, 5. México: SEP-INAH.
- Bernal, I. y Gamio, L. (1974). *Yagul. El Palacio de los Seis Patios*. IIA, UNAM. Serie Antropológica, número 16. México.
- Gamio, L. (1961). *Arqueología de Yagul. Temporada de reconstrucción 1961*. México: INAH.
- Horcasitas, F. y George, R. (1955). La relación de Tlacolula y Mitla. *Mesoamérica notes #4*. México City College. México.
- Iturribarria, J. F. (1960). Yagul: Mestizo Product of Mixtec and Zapotecs. *Boletín de estudios Oaxaqueños #17*, Mitla. Oaxaca, México.
- Johnson, I. W. (1957). Analysis of Some Textile Fragments from Yagul. *Mesoamerica notes #5*. México City College. Mexico.
- Martínez-Ojeda, E. (1996). *Guía ilustrada de las plantas en Yagul. Proyecto Yagul 1996: Conservación de los Recursos Ecológicos*. Inédito.
- Mata, S. y Winter, M. (2000). *Proyecto de salvamento arqueológico carretera Oaxaca-Mitla tramo Libramiento Sur Oaxaca*. Centro INAH-Oaxaca.
- Padock, J. (1957). The Season at Yagul. *Mesoamerica notes#5*, México City College, México. Mexico.
- Padock, J. (1958). MCC Field Workers have Busiest Season ever at 1958 Yagul Dig. *Boletín de estudios Oaxaqueños #5*. Oaxaca, Oaxaca.
- Padock, J. (1960). Exploración en Yagul. *Revista mexicana de estudios antropológicos*, tomo decimosexto. México: Sociedad Mexicana de Antropología.
- Padock, J. (1983). Monte Albán II in the Yagul-caballito Blanco Area. En K. V. Flannery y J. Marcus (eds.), *The Cloud People. Divergent Evolution of the Zapotec and Mixtec Civilization*, Nueva York: Academic Press.
- Padock, J. (1983). Yagul during Monte Albán I. En K. Flannery y Joyce (eds.), *The Cloud People. Divergent Evolution of the Zapotec and Mixtec Civilization*. Nueva York: Academic Press.
- Robles García, N., Hernández, J. B. y Ruiz, R. F. (1996). *Proyecto Yagul. Informe Técnico Final de: Excavación y Restauración*. Centro INAH-Oaxaca.
- Salas-Morales, S., Maldonado, F. y Sánchez, A. (2010). *Informe Florístico Preliminar del Área de Conservación ejidal de Unión Zapata*. México: CONANP.

Schávelzon, D. (2004). *Caballito Blanco. Zona Arqueológica. Maestría en Restauración del Patrimonio Construido*. Oaxaca, México: URSE.

Wicke, C. R. (1957). The Ball Court at Yagul, Oaxaca: A comparative Study. En *Mesoamerican notes #5*, Mexico City College, México.

PARTICIPACIÓN

Este documento se realizó a través de una consulta pública, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas reconoce la colaboración de todas y cada una de las personas, comunidades e instituciones que participaron con la aportación de su conocimiento para la elaboración de este Programa de Manejo del Monumento Natural Yagul.

Es posible que alguna o algunas personas que participaron en los trabajos de investigación y en la elaboración y revisión de este Programa de Manejo pudieran haber sido omitidas por deficiencias involuntarias. Valga la presente mención como un reconocimiento a todos y cada uno de los colaboradores, independientemente de su explícita mención en la siguiente relación.

SECTOR GUBERNAMENTAL

FEDERAL

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Delegación Federal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el estado de Oaxaca

Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el estado de Oaxaca

Comisión Nacional Forestal, Delegación Oaxaca

Secretaría de Educación Pública

Instituto Nacional de Antropología e Historia

SECTOR GUBERNAMENTAL ESTATAL

Gobierno del Estado de Oaxaca

Presidencia Municipal de Tlacolula de Matamoros

Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Oaxaca

SECTOR SOCIAL

Autoridad de Bienes Comunales de Tlacolula de Matamoros

Autoridad de Bienes Ejidales de Tlacolula de Matamoros

Autoridad de Bienes Ejidales de San Francisco Tanivet, Tlacolula

Unidad de Riego Rouguve

Pequeños propietarios del paraje Guelazaco

Pequeños propietarios del paraje Caballito Blanco

Rancho La Primavera

Ex-Hacienda Soriano

Familia Díaz Ordaz

SECTOR ACADÉMICO

Jardín Etnobotánico de Oaxaca

Alejandro de Ávila Blomberg

Sociedad para el estudio de los recursos bióticos de Oaxaca

Silvia Salas Morales

INTEGRACIÓN, REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A LA ELABORACIÓN Y EDICIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Luis Fueyo Mac Donald

David Gutiérrez Carbonell

Joaquín Zebadua Alva

Pável Palacios Chávez

Ana Luisa Gallardo Santiago

Francisco Javier Jiménez González

Antonio Cruz Cruz

Pedro Jorge Merida Melo

Jorge Carranza Sánchez

Froylán Silvestre Martínez Rojas

Eugenio Padilla Gómez

Gabriel de Jesús Martínez

Miriam Janette González García

Mercedes Tapia Reyes

Enrique Melo Guerrero

José Salvador Thomassiny Acosta

Arturo Chorley Sánchez

Saúl Hernández Bezares

Omar Ruiz Paniagua

Leonel Ruiz Paniagua

Xóchitl Citlalli Aguilar Espinosa

Luis Álvarez

FOTOGRAFÍAS

Pavel Palacios Chávez

Froylán Martínez Rojas

Gabriel de Jesús Martínez.

PROGRAMA DE MANEJO MONUMENTO NATURAL YAGUL

El tiraje consta de 500 ejemplares, se terminó de imprimir en el mes de enero de 2013,
en los Talleres de Litografía Mier y Concha, S.A. de C.V.

Cadaques No. 69, Col. Cerro de la Estrella, Delegación Iztapalapa, C.P. 09860, México, D.F

El cuidado de esta edición estuvo a cargo de la Dirección General
de Operación Regional, de la Dirección de Comunicación y
Cultura para la Conservación y de la Dirección Regional
Frontera Sur, Istmo y Pacífico Sur.



El Área Natural Protegida Yagul es el único monumento natural en el estado de Oaxaca, su valor cultural y arqueológico le confieren una alta importancia para su conservación, la UNESCO la ha catalogado, junto con su área de influencia, como patrimonio de la Humanidad en su categoría de Paisaje Cultural.

Enclavada en el valle oriental de los valles centrales de Oaxaca, resguarda ecosistemas secos que han convivido con el ser humano desde tiempos remotos. Se tiene documentado que desde hace más de 8 mil años estos ecosistemas proveían de alimento a los antiguos habitantes, y el paisaje del valle aluvial permitió que hace más o menos 5 mil años se desarrollara la agricultura. Los actuales habitantes del área hacen uso principalmente de los suelos y la vegetación con fines tradicionales, con lo cual contribuyen a la preservación de las tradiciones culturales y del entorno ecológico del Valle de Yagul.

En cuanto a la biodiversidad, en el Monumento Natural Yagul existen 164 registros de especies de flora y fauna, entre las que destacan especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, tres especies de aves: *Accipiter striatus*, *Buteo albonotatus* en protección especial y *Oporonis tolwiei* como amenazada; y cuatro especies de reptiles en protección especial: *Kinosternon integrum*, *Sceloporus grammicus*, *Salvadora intermedia* y *Phrynosoma braconneri*.

Es así que el presente Programa de Manejo constituye el instrumento de planeación y regulación basado en el conocimiento de la problemática existente en el área, la importancia de sus recursos naturales y su uso sustentable. Este documento plantea la organización, jerarquización y coordinación de las acciones que permitirán alcanzar los objetivos de preservación del Área Natural Protegida. Por esta razón, el programa es concebido como una herramienta dinámica y flexible, que se retroalimenta y adapta a las condiciones del monumento natural en un proceso de corto, mediano y largo plazo, con base en la aplicación de las políticas de manejo y la normatividad que para el área se establecen.