



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFÍA

EL VALOR CULTURAL DEL GEOPATRIMONIO EN EL  
GEOPARQUE MIXTECA ALTA , OAXACA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN GEOGRAFÍA

PRESENTA :

**GIULIANA MAGALI MARTÍNEZ MIRANDA**

DIRECTOR DE TESIS:

**DR. JOSÉ LUIS PALACIO PRIETO**

Cd. Universitaria, Cd. Mx.

2017





Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

“Defiende tu derecho a pensar, porque incluso pensar de  
manera errónea es mejor que no pensar”.

Hipatia

## Dedicatoria

A mis padres Amparo y Francisco. No me son suficientes las palabras ni los hechos para agradecer todo el camino que hasta ahora me han ayudado a recorrer. Sin embargo, quisiera honrar con este logro **el gran esfuerzo, el cariño, la paciencia, las enseñanzas y la confianza que hasta ahora me han brindado para crecer plenamente y poder llegar hasta este momento: indudablemente, sin todo ello, difícilmente lo hubiera logrado.**

**Nunca me cansaré de agradecerle a la vida por la dicha de tenerlos como padres, realmente soy afortunada.**

A mis hermanas. A Liliana, por apoyarme, escucharme y aconsejarme siempre que lo he necesitado. **Desde pequeña he admirado tu ejemplo, y tus palabras, siempre tan acertadas, han sido en varias ocasiones un impulso y guía para cumplir mis metas y no claudicar.**

**A Gabriela por ser compañera de muchas alegrías, por cuidarme y estar al pendiente de mí siempre, y también por estar dispuesta a apoyarme en todo momento.**

A Milo y Mau, **por ser dos pequeños seres extraordinarios que día a día me brindan una dosis de alegría y de cariño puro. Deseo que algún día ustedes también obtengan sus propios logros y estar ahí para ser partícipe de ellos.**

A Pacheco por tu nobleza, sencillez y humildad, **cualidades invaluable que hoy en día es muy difícil apreciar en las personas. Gracias por tu apoyo, siempre incondicional.**

A mis segundos padres, **Cristina y Enrique, porque ustedes también han sido un pilar muy importante en mi vida. Gracias por estar siempre a nuestro lado, de corazón e incondicionalmente.**

A mis otros hermanos. A Lola, por cuidarme, consentirme y aconsejarme, y por ser un ser humano extraordinario, siempre dispuesta a apoyar con una sonrisa y pura buena vibra. A Oscar, por todos **los momentos de alegría y por, indirectamente, darme una constante lección de vida.**

**A Emiliano, por ser un niño inigualable dotado de inteligencia y cariño al por mayor, estoy realmente orgullosa de todo lo que eres, y tengo la plena seguridad de que en el futuro todo ello se multiplicará.**

A Ale Chavira, porque hemos crecido juntas, y aunque la vida nos ha llevado por caminos distintos, nunca has dejado de compartir y caminar conmigo, ni tampoco has dejado de apoyarme cuando lo he necesitado.

A Patsy, porque **desde hace mucho tiempo has sido para mí una compañera con la que he celebrado la vida en múltiples ocasiones.**

A Paty, por tu amistad incondicional, tu nobleza y tu confianza.

**A Gerardo, porque siempre has sabido ser un buen amigo para mí.**

**A los geógrafos: Mou, Andrés,** Oscar, Garibayo, Mena y Estremo, porque cada uno de ustedes en su momento y a su manera, hizo de la carrera una de las mejores etapas de mi vida.

A Caro y a Pao por su chispa, **sencillez y autenticidad, y por todas aquellas experiencias únicas e** invaluables que he compartido a su lado.

A Liz, por ser una gran persona incondicional con la que, en muy poco tiempo, he tenido la oportunidad de aprender a enfrentar, aprovechar y disfrutar cada oportunidad y reto que la vida nos ha dado.

## Agradecimientos

A todas las personas que con su tiempo y amabilidad hicieron posible este trabajo, aquellos **compañeros mixtecos** que desinteresada y alegremente apoyaron en todo momento el trabajo de campo. En especial, gracias a **doña Tomasa Bautista Ramírez, don Julio Ángel Miguel Ramírez, Adán Miguel García, Valentín Marcelino Velázquez, Francisco Gómez, Yadira Jiménez Hernández, Ofelia Reyes Jiménez, Aracely Espinoza Ramírez** y don Esteban Santiago, por procurar que en todo momento recibiera información lo más completa y certera posible.

Hago mención especial del **apoyo incondicional y constante proporcionado por Xóchitl Ramírez Miguel y Miguel Ángel Cruz Ramírez**, porque **sin su ayuda y compañía difícilmente hubiera podido** realizar el trabajo de campo. Además **les agradezco** a ambos por todo el aprendizaje que me fue posible adquirir a su lado, como **compañeros de trabajo, pero también como amigos. Cabe agradecer también la confianza y el apoyo de las familias Ramírez Miguel y Cruz Ramírez, al abrirme las puertas de sus hogares durante las visitas realizadas a campo.**

Al **doctor José Luis Palacio Prieto**, por **permitirme trabajar bajo su guía y otorgarme la confianza para** desarrollar este tema; por la libertad **que me brindó** para poder desarrollar mis ideas y mi criterio amplia y plenamente y por impulsarme a terminar este proyecto. Agradezco el tiempo y la paciencia **que dedicó a la revisión y lectura** de la tesis, **así como** el valor que le ha otorgado a mi trabajo. Tengo muy en cuenta el apoyo y las palabras de aliento que me ha brindado **para continuar con mi formación profesional.**

A los sinodales por el tiempo dedicado a la lectura y **revisión del manuscrito**, y por sus comentarios y observaciones que invaluablemente lo enriquecieron. En especial agradezco a la maestra Oralia Oropeza Orozco por ser, desde un principio, **un apoyo constante y fundamental en la realización de la tesis. Valoro y agradezco infinitamente la confianza que me otorgó para** incorporarme al proyecto del Geoparque Mixteca Alta, **así como los comentarios, la orientación y el aliento brindados en todo momento para continuar con esta tesis.**

A **Estefanía Miranda** por las charlas de retroalimentación y por el intercambio de material de gran utilidad para realizar nuestros respectivos proyectos.

A **Jesús Miranda** y a **Oscar Ramírez** por el **apoyo técnico para el procesamiento de información.**

Al **doctor Ramón Domínguez Mora** y a la maestra **Guadalupe Esther Fuentes Mariles** del instituto de **Ingeniería de la UNAM**, que al ser dos grandes seres humanos, me brindaron su apoyo y confianza durante el tiempo que duró la **elaboración de este trabajo.**

## Índice

<b>Introducción</b> .....	1
<b>I. Consideraciones teóricas y conceptuales</b>	
1.1 El enfoque de la geoconservación .....	6
1.1.1 Breve desarrollo histórico .....	7
1.1.2 Conceptualización y alcances de la geoconservación .....	12
1.1.3 Geodiversidad y geopatrimonio, dos conceptos fundamentales .....	15
1.1.4 Los valores del geopatrimonio .....	18
1.1.5 Geositios y geomorfositos .....	28
1.1.6 Geoparques, geoturismo y desarrollo económico local .....	29
1.2 La Etnogeografía y la Etnogeología, dos disciplinas etnocientíficas .....	34
1.2.1 Definición y antecedentes históricos de las etnociencias .....	34
1.2.2 El conocimiento tradicional .....	38
1.2.3 Alcances de la Etnogeografía y la Etnogeología .....	42
<b>II. El Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta (GMA)</b>	
2.1 Ubicación .....	45
2.2 Medio natural .....	46
2.2.1 Clima .....	46
2.2.2 Hidrología .....	49
2.2.3 Vegetación .....	53
2.2.4 Geología .....	57
2.2.5 Edafología .....	64
2.2.6 Geomorfología .....	69
2.3 Contexto sociocultural .....	73

2.3.1 Breve historia de la Región Mixteca Alta .....	74
2.3.2 Características socioeconómicas de la población .....	79
2.3.3 Aspectos culturales .....	84
<b>III. Metodología</b>	
3.1 Generalidades metodológicas .....	88
3.2 Criterios de identificación y caracterización.....	92
3.3 Evaluación cuantitativa del valor científico .....	103
3.4 Documentación del valor cultural .....	105
<b>IV. Resultados</b>	
Observaciones generales .....	107
Mapa de los sitios geoculturales en el GMA .....	114
Inventario de sitios geoculturales en el GMA .....	115
Conclusiones .....	186
<b>Bibliografía</b> .....	191
Anexos .....	204

## Índice de cuadros y figuras

### Cuadros

Cuadro 1. Desarrollo histórico de la geoconservación .....	7
Cuadro 2. Serie genealógica de las disciplinas etnocientíficas .....	37
Cuadro 3. Municipios que conforman el GMA .....	46
Cuadro 4. Características generales de los paisajes geomorfológicos .....	70
Cuadro 5. Índice de marginación por municipio .....	83
Cuadro 6. Tópicos para definir los objetivos del inventario .....	90
Cuadro 7. Lista de sitios potenciales .....	91
Cuadro 8. Parámetros de evaluación cuantitativa del valor científico .....	103
Cuadro 9. Sitios geoculturales ordenados en función de su valor científico .....	108
Cuadro 10. Sitios geoculturales ordenados en función de su valor cultural .....	112

### Figuras

Figura 1. Categorías y subcategorías que componen el valor cultural .....	21
Figura 2. Ubicación del Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta .....	47
Figura 3. Tipos de clima en el GMA .....	50
Figura 4. Ríos y subcuencas en el GMA .....	52
Figura 5. Tipos de vegetación en el GMA .....	54
Figura 6. Unidades litoestratigráficas en el GMA .....	59
Figura 7. Unidades edafológicas en el GMA .....	67
Figura 8. Unidades de paisaje geomorfológico .....	71
Figura 9. Total de habitantes por municipio .....	80
Figura 10. Porcentaje de población ocupada por sector económico en el GMA .....	81

Figura 11. Porcentaje de población ocupada por sector económico a nivel municipal .....	81
Figura 12. Diagrama metodológico .....	89
Figura 13. Criterios y subcriterios que conforman las fichas de identificación- caracterización de sitios .....	94
Figura 14. Geosenderos del Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta .....	95
Figura 15. Mapa de la distribución espacial de los 43 sitios geoculturales identificados en el GMA .....	116

## Introducción

En años recientes, en el ámbito de la conservación de la naturaleza, ha emergido un nuevo enfoque dirigido a la conservación de los elementos geológicos y geomorfológicos así como de los fenómenos asociados a ellos: la geoconservación (Brilha, 2013). Ésta ha sido impulsada por las ciencias de la Tierra y se ha presentado como una perspectiva que busca complementar los métodos empleados en la conservación de la diversidad biológica con el fin de llevar a cabo un estudio y conservación holísticos de la naturaleza, que no sólo se enfoquen en el componente biótico como hasta ahora ha sido la tendencia (López, 2004). De tal manera, una de las estrategias de la geoconservación para proteger aquellos elementos de la geodiversidad que poseen algún tipo de valor en un determinado lugar —geopatrimonio— es el geoparque, el cual, de acuerdo con la UNESCO (2010), es "un territorio con límites bien definidos que tiene una superficie lo suficientemente grande para permitir el desarrollo económico local. Comprende un número de sitios representativos no sólo del patrimonio geológico (geositios y geomorfositos) y paleontológico, sino aquéllos de interés arqueológico, ecológico, histórico y cultural".

La implementación de un geoparque requiere una serie de estudios entre los que destacan la identificación y evaluación de los valores asociados a la geodiversidad, entendida como la variedad de aspectos geológicos y geomorfológicos, suelos, aguas superficiales y otros sistemas creados como resultado de procesos naturales (endo y exogenéticos) y de la actividad antrópica (Kozłowski, 2004); y a partir de ella, la selección de sitios representativos de la misma. Estos sitios representativos constituyen el geopatrimonio y se expresan como geositios o sitios de interés geológico (Wimbledon *et al.*, 2000) y geomorfositos o formas

de relieve, a los cuales se les ha adjudicado un interés científico, educativo, estético, socioeconómico y cultural (Panizza, 2001; Reynard y Panizza, 2005). Este último, también conocido como valor cultural, resulta relevante porque además de reflejar el conjunto de conocimientos, simbolismos o significaciones y legados históricos derivados de las relaciones que el hombre ha mantenido con el medio abiótico a lo largo del tiempo (Pardo de Santayana *et al.*, 2014), también posee un amplio potencial para contribuir al desarrollo de estrategias de geoconservación, geoturismo y educación en ciencias de la Tierra. Sin embargo, la relación de los fenómenos geológicos y geomorfológicos con la cultura ha sido poco estudiada y la literatura sobre el tema es muy escasa; por ello, se vuelve necesaria su investigación por parte de geólogos, geógrafos, antropólogos y en general, por un grupo interdisciplinario que trabaje cercanamente (Díez y Martín, 2005; Turner, 2013).

La zona de estudio considerada en este trabajo corresponde al área del Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta (GMA) que comprende la extensión territorial de nueve municipios ubicados en el noroeste del estado de Oaxaca: San Andrés Sinaxtla, San Bartolo Soyaltepec, San Juan Teposcolula, San Juan Yucuita, San Pedro Topiltepec, Santa María Chachoapam, Santiago Tillo, Santo Domingo Tonaltepec y Santo Domingo Yanhuitlán; abarcando una superficie total de 415.4 km<sup>2</sup>. Se trata de un territorio que comúnmente se ha considerado como un “desastre ecológico” dada la avanzada degradación de los recursos naturales con que cuenta; sin embargo, es precisamente esa condición de “desastre ecológico” la que representa su principal atributo de interés, con formas del relieve y procesos asociados que se manifiestan como rasgos erosivos y acumulativos que a su vez se relacionan con el uso milenario del terreno con fines agrícolas, convirtiéndolo en un

recurso didáctico y turístico susceptible de ser aprovechado desde la perspectiva del geoturismo.

Este trabajo se refiere a la identificación de geositios y geomorfositos en el GMA con algún valor cultural asociado, también conocidos como sitios geoculturales, tomando en cuenta que este tipo de valor puede expresarse como **geomitología, como valor arqueológico o histórico, como valor espiritual, como sentido del lugar o como usos tradicionales** (Gray, 2004).

Tratar de conocer el significado de los geositios y geomorfositos tomando en cuenta las visiones culturales de los pobladores locales del GMA es relevante dentro de este territorio, **porque así se muestra que los hechos y conocimientos geocientíficos se pueden complementar con otras visiones de la realidad para que puedan ser entendidos con mayor facilidad por parte de alumnos y público en general que visite esta zona, ya que en épocas recientes se ha venido reconociendo que tales visiones alternativas también son capaces de transmitir información en forma confiable, memorable e incluso placentera. También es relevante para el campo de la geoconservación en México porque tal como se ha visto en varias experiencias a nivel mundial, el entender y resaltar los significados culturales de las rocas, cuevas y otras características físicas permite que éstas sean apreciadas por la gente que las visite o conozca y por ende entienda y acepte con mayor facilidad su importancia y la necesidad de conservarlas; lo anterior se hace necesario ante el hecho de que, a menudo, los geocientíficos buscan introducir la problemática de la geoconservación en la atención de las personas usando un lenguaje que sólo ellos mismos entienden, provocando**

con ello que las características físicas no puedan ser entendidas por el público en general, y en consecuencia, sea indiferente al tema de su conservación.

Además este estudio representa una contribución a la difusión de la importancia de los conocimientos tradicionales sobre el medio natural para evitar su pérdida de continuidad, ya que a pesar de su capacidad para aportar conocimientos y métodos útiles al conocimiento universal, y de que México posee una gran riqueza al respecto, no están lo suficientemente documentados y corren el riesgo de perderse.

El objetivo general que persigue este trabajo es realizar el inventario de sitios geoculturales en el **área del Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta**. Para ello se establecieron los siguientes objetivos particulares:

- Establecer las características naturales y socioculturales del área del geoparque;
- Desarrollar una metodología para llevar a cabo la identificación de geositios y geomorfositos con valores culturales asociados;
- Realizar un inventario de sitios con valor cultural asociado en el GMA.

En total este trabajo comprende cuatro capítulos. El primero de ellos expone las nociones teóricas y conceptuales bajo las cuales se enmarca el tema en estudio. Dadas sus características, se vuelve imperante abordarlo desde una perspectiva multidisciplinar e integradora, por ello en este primer capítulo titulado “Consideraciones teóricas y conceptuales” se exponen los fundamentos de dos ámbitos: la Geoconservación y las Etnociencias, específicamente la Etnogeografía y la Etnogeología.

En el segundo capítulo que lleva por título “El Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta (GMA)” se presenta la caracterización del territorio estudiado; es decir, se exponen las

principales características que constituyen el medio natural así como el medio sociocultural del GMA, para así tener un contexto general del área que permita entender con mayor claridad los resultados obtenidos.

En el tercer capítulo se desarrolla detalladamente la metodología empleada para llevar a cabo la identificación, caracterización y evaluación cuantitativa de los sitios geoculturales que constituyen el inventario.

El cuarto capítulo corresponde a los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la propuesta metodológica aquí presentada. En primera instancia se expone un análisis general de los sitios geoculturales considerados; posteriormente, se muestra un mapa síntesis que contiene la distribución espacial de los sitios; y también se presenta el “Inventario de sitios geoculturales en el GMA”, el cual representa un compendio de fichas que contienen información detallada sobre cada sitio identificado.

Finalmente se presentan las conclusiones derivadas del análisis de los resultados, así como algunas consideraciones generales sobre la realización de este estudio.

## **Capítulo I. Consideraciones teóricas y conceptuales**

Dadas las características del tema en estudio, se vuelve imperante abordarlo desde una perspectiva multidisciplinar e integradora en la que se consideren tanto los componentes del medio físico natural así como el aspecto humano. Por ello se tomarán en cuenta los fundamentos de dos ámbitos: la Geoconservación y las Etnociencias, específicamente la Etnogeografía y la Etnogeología. La Geoconservación brinda los preceptos para abordar el tema de los componentes de la geodiversidad reconocidos como geopatrimonio, así como los conceptos y temáticas asociados a ellos; mientras que las Etnociencias, proporcionan las nociones teóricas para tratar el aspecto humano vinculado a tales componentes, es decir, los conocimientos tradicionales, simbolismos y creencias que constituyen el valor cultural vinculado al geopatrimonio del Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta.

### **1.1 El enfoque de la geoconservación**

La geoconservación es una disciplina que forma parte del ámbito de la conservación de la naturaleza, que emergió en años recientes producto del impulso por parte de las ciencias de la Tierra, como una alternativa que busca complementar los métodos y perspectivas empleados en la conservación de los elementos bióticos o de la biodiversidad —la bioconservación— con el fin de llevar a cabo una conservación integradora de la naturaleza que no sólo se enfoque en la biodiversidad como hasta ahora ha sido la tendencia. De este modo, su atención se centra en la identificación, conservación y valoración de los aspectos geológicos y geomorfológicos así como de los fenómenos asociados a ellos (López, 2004; Brilha, 2013).

Como actividad tiene una larga historia, sin embargo su desarrollo científico, comparado con el de otras disciplinas como la **bioconservación**, ha sido lento y un poco tardío (Burek y Prosser, 2008; Henriques *et al.*, 2011). **En la geoconservación, aún no existen términos y conceptos ampliamente aceptados o consensuados entre los grupos de geocientíficos** dedicados al estudio y desarrollo de esta disciplina (Sharples, 2002); no obstante, a partir de la segunda mitad del siglo XX se ha registrado un incremento notable de las reuniones, conferencias, organizaciones, investigaciones, grupos de trabajo, etc., que han contribuido al fortalecimiento de sus enfoques y objetivos (Brocx y Semeniuk, 2007; Henriques *et al.*, 2011).

Así, al tiempo que se está experimentando un rápido desarrollo como disciplina científica, también se está propiciando un cambio de concepción respecto a la forma en la que se debe llevar a cabo una completa conservación de la naturaleza; poco a poco se está generalizando la idea de que es necesario realizar acciones y estudios en los que se abarque toda la gama de características que la componen, es decir, desde los aspectos bióticos hasta aquéllos fenómenos puramente físicos (no biológicos) con relevancia científica y patrimonial (Burek y Prosser, 2008; Henriques *et al.*, 2011 ).

### **1.1.1 Breve desarrollo histórico**

El desarrollo histórico de la geoconservación puede dividirse en dos etapas (Cuadro 1):

- 1) La geoconservación como actividad
- 2) La geoconservación como ciencia emergente

Cuadro 1. Desarrollo histórico de la geoconservación

Siglo	Año	Lugar/País	Tipo de actividad
<b>Primera etapa</b>			
XVII	1668	Cueva Baumannshole en las <b>Montañas Harz, Alemania</b>	<b>Protección de la cueva</b>
	1693	Calzada de los Gigantes, Reino Unido	Adquiere el estatus de <i>subject of concern</i> , bajo <b>el cual permanece hoy día</b>
XIX		Alemania, Dinamarca, Suiza, <b>Bélgica, República Checa</b>	Comienzan a proteger localidades, <b>principalmente aquéllas con rasgos geomorfológicos sobresalientes</b>
	1840	" <i>Agassiz Rock</i> ", Edimburgo	Ha sido conservado desde su descubrimiento hasta la actualidad
	1872	Yellowstone, E.U.A	Se reserva como Parque Nacional
	1887	Tocones de <i>lepidodendron</i> en el " <i>Fossil Grove</i> " en Glasgow, <b>Gran Bretaña</b>	Se han conservado desde su descubrimiento hasta la actualidad
<b>Segunda etapa</b>			
XX	1977	Gran Bretaña	<b>Comienza la conservación de sitios basada en metodologías científicas.</b>
	1988	<b>Países Bajos</b>	Se lleva a cabo la primera <b>reunión internacional sobre geoconservación</b> . De ésta nace el Grupo Europeo de Trabajo sobre <i>Earth-Science Conservation</i> .
	1991	Digne, Francia	Se lleva a cabo el Primer Simposio <b>Internacional sobre Conservación del Patrimonio Geológico</b> .
	1993	<b>Varios países</b>	<b>Nacimiento de ProGEO (Asociación Europea para la Conservación del Patrimonio Geológico)</b> .
		Malvern, Reino Unido	Se lleva a cabo la Conferencia de Malvern <b>sobre Conservación Geológica y Paisajística</b> .
	Europa occidental	<b>Aparición de los geoparques europeos.</b>	

XXI	2000	Varios países	Creación de la Red de Geoparques Europeos.
	2004	Varios países	Se establece la Red Mundial de Geoparques.
	2015	Varios países	La UNESCO crea el Programa Internacional en Geociencias y Geoparques, y la figura de Geoparques Globales.

Fuente. Elaboración propia con base en: ProGEO (2006); Pemberton (2007); Burek y Prosser (2008); Henriques *et al.* (2011); **Carcavilla y García (2014)**.

La primera etapa comprende una serie de actividades llevadas a cabo con el fin de proteger elementos geológicos o geomorfológicos debido a que poseen atributos tendientes a lo espectacular, valores científicos significativos, o porque están relacionados con la evolución biológica (Pemberton, 2007).

Esta etapa da inicio hace 300 años aproximadamente, cuando se dan los primeros ejemplos de esfuerzos de protección de características geológicas relevantes en países como Alemania con la cueva Baumannshole en las montañas Harz (1668) y Reino Unido con la Calzada de los Gigantes (1693), sitio que siendo objeto de atención desde ese entonces ha permanecido bajo ese estatus hasta la actualidad (Burek y Prosser, 2008; Henriques *et al.*, 2011; ProGEO, 2006).

Otros países han sido también pioneros en la actividad referida, tal es el caso de Estados Unidos, Suecia, Australia y Nueva Zelanda (Gray, 2004; Pemberton, 2007), sin embargo, el país que merece especial mención y que es considerado la cuna de la actividad en cuestión es el Reino Unido el cual, además, ha jugado un papel fundamental en el origen y desarrollo de la geoconservación como ciencia. Tal liderazgo es consecuencia del impulso, también

pionero, que la geología tuvo en ese país. Al tiempo que se desarrollaban los descubrimientos y los fundamentos que dieron origen a esta disciplina, también se reconocía que los elementos de la corteza terrestre y los paisajes poseían una importancia significativa para reconstruir la evolución de la Tierra y sus efectos causales, lo que derivó en que un gran número de lugares con importancia científica fueran reconocidos como localidades tipo y sitios clásicos, debido a su aptitud para ilustrar principios geológicos globalmente importantes o porque eran sitios en los que tales principios fueron expuestos o concebidos por primera vez. Además, en aquél país se ha desarrollado un marco legal que a lo largo del tiempo se ha solidificado, facilitando que las acciones geoconservacionistas se lleven a buen fin (Brocx y Semeniuk, 2007; Burek y Prosser, 2008; Henriques *et al.*, 2011).

Respecto al papel que ha jugado el Reino Unido **en el impulso de la geoconservación como ciencia**, se aprecian aspectos importantes: **fue ahí donde se llevaron a cabo los primeros inventarios sistematizados para proteger geositorios** (Brocx y Semeniuk, 2007; Henriques, *et al.*, 2011), **han sido líderes en la organización de diversos eventos de corte académico y científico donde se han podido plantear y discutir diversas temáticas relacionadas con el ámbito en cuestión, y es ahí donde han nacido muchos de los principios geoconservacionistas que han sido exportados y adoptados en el resto del mundo** (Brocx y Semeniuk, 2007).

La segunda **etapa de la geoconservación, como disciplina científica**, tuvo lugar recientemente, en la **década de los años setenta, cuando en 1977 se establece, en Reino Unido, la Revisión de la Conservación Geológica (GCR, por sus siglas en inglés) por parte**

de la *Nature Conservancy*, propiciando que las acciones para conservar sitios de interés comenzaran a ejecutarse con base en una metodología con fundamento científico (Henriques *et al.*, 2011). A partir de entonces, comenzaron a realizarse una serie de reuniones en distintas partes del mundo, cuyo objetivo principal fue analizar, discutir y desarrollar todas aquellas temáticas relacionadas con el ámbito de la geoconservación; tal fue el caso de la primera reunión enfocada en esta temática llevada a cabo en los Países Bajos en 1988, que contó con la presencia de siete países europeos, y en donde se estableció el primer grupo de trabajo enfocado al estudio de la geoconservación, el *European Working Group*, que en 1993 evolucionaría a lo que hoy se conoce como Asociación Europea para la Conservación del Patrimonio Geológico (ProGEO). En ese mismo año, dos hechos generaron que el ámbito en cuestión rebasara los límites regionales; por un lado, el Primer Simposio Internacional sobre Conservación del Patrimonio Geológico en Digne, Francia, que reunió a más de 100 especialistas provenientes de 30 naciones que trataron y discutieron temáticas propias de tal enfoque; y por otro, la Conferencia de Malvern, Reino Unido, sobre Conservación Geológica y Paisajística, que marcó un hito al ser el espacio donde se definieron y utilizaron por vez primera dos conceptos fundamentales: geopatrimonio y geodiversidad (Brocx y Semeniuk, 2007; Henriques *et al.*, 2011).

Por todo lo anterior, en este siglo XXI, ya es posible hablar de la geoconservación como una geociencia; fue durante los primeros años del mismo cuando se alcanzaron logros decisivos para ir estableciendo el cuerpo de conocimiento científico que la sostiene gracias, en parte, al papel fundamental que están jugando organizaciones como ProGEO, que al

organizar y gestionar todos aquellos **aspectos de interés para la geoconservación**, han dado apertura a **espacios de discusión a nivel mundial** que contribuyen a configurar y cimentar **sus bases teóricas** (Henriques, *et al.*, 2011); y también, gracias a la creación de figuras como los Geoparques Mundiales y el Programa Internacional en Geociencias y Geoparques, ambos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), que fungen actualmente como un fuerte pilar para sistematizar y gestionar la actividad geoconservacionista alrededor del mundo.

### 1.1.2 Conceptualización y alcances de la geoconservación

La geoconservación tiene un enfoque filosóficamente distinto al de otras geociencias, porque en vez de centrarse en potenciar o explotar el valor utilitario de los elementos abióticos para el beneficio humano, se preocupa por prevenir o minimizar su degradación para asegurar que ciertas características de interés se mantengan. La etimología del término, que incluye la acción de conservar con el “geos” (Tierra), indica que en este ámbito se debe permitir que los procesos naturales sigan operando y que los cambios naturales ocurran, porque de ello depende que se mantengan las características de valor de los rasgos abióticos (Sharples, 2002; Burek y Prosser, 2004; Gray, 2004; Brocx y Semeniuk, 2007).

Es importante hacer notar que geoconservación no es lo mismo que conservación del patrimonio geológico, conservación del patrimonio de la Tierra, ciencia de la conservación de la Tierra o protección de los monumentos naturales, ya que mientras éstos se limitan a tomar en cuenta valores científicos, educativos y culturales, la geoconservación va más allá abarcando también los valores intrínsecos y ecológicos de las características de la Tierra

(Sharples, 2002; Brocx y Semeniuk, 2007). Es precisamente la inclusión de estos dos últimos valores lo que justifica la existencia y la necesidad de la geoconservación. El valor intrínseco se refiere a la idea de que algunos rasgos de la Tierra adquieren importancia por el sólo hecho de existir y formar parte de la naturaleza; muchos de ellos son muy frágiles y otros tantos se formaron bajo condiciones muy específicas que hoy día no existen más, y de verse sometidos a perturbaciones (sobre todo de origen antrópico) pueden ser degradados fácilmente hasta llegar a su pérdida total porque su recuperación sería prácticamente imposible, de ahí la importancia de conservarlos. El segundo caso, el del valor ecológico, se refiere a que las características de la Tierra son la estructura base de los procesos ecológicos y de la vida en el planeta, y si se desea conservar éstos últimos, entonces resulta evidente que también se deben llevar a cabo estrategias enfocadas a conservar los primeros (Sharples, 2002; Pemberton, 2007).

Concretamente, la geoconservación es “la identificación y conservación de características, ensamblajes, sistemas y procesos geológicos, geomorfológicos y de suelos (geodiversidad) por sus valores intrínsecos, ecológicos o patrimoniales” (Eberhard, 1997 en Sharples, 2002, p. 55). En tal definición quedan evidenciados los dos objetivos fundamentales de la geoconservación propuestos por Sharples (2002): mantener la geodiversidad y a la vez los procesos que le dan origen, así como la propia capacidad de cambio y evolución de los sistemas naturales.

Para que estos objetivos se puedan alcanzar, se debe llevar a cabo una serie de acciones que configuran lo que Henriques *et al.* (2011) definen como las tres dimensiones de la geoconservación: básica, aplicada y sus aplicaciones técnicas. En la primera, se incluyen

las actividades concernientes a identificar y evaluar aquéllas características que poseen algún tipo de valor por medio de la realización de inventarios específicos; en la segunda, se agrupan las actividades llevadas a cabo para conservar los rasgos previamente identificados, sobre todo la producción de conocimiento acerca de éstos, el cual, además de contribuir en la geoconservación es útil para otros científicos; y la tercer dimensión, la de las aplicaciones técnicas de la geoconservación, engloba todas aquéllas actividades llevadas a cabo para valorar y monitorear los rasgos seleccionados, por ejemplo: la creación de marcos legales que faciliten la protección de las características consideradas, la puesta en marcha de servicios especiales con impacto social tales como el geoturismo, la aplicación de políticas de planeación de uso de la tierra como lo es el establecimiento de geoparques, la adaptación de medidas de protección física tales como la instauración de vallas o rejas, pasarelas para los visitantes, señalizaciones, entre otras, o el desarrollo de programas de divulgación, educación y de uso público encaminados a que la gente perteneciente a diversos ámbitos entienda el significado de los rasgos que se están conservando y al mismo tiempo pueda desarrollar nexos emocionales e intelectuales con ellos (Carcavilla y Ruiz, 2009).

Por todo lo anterior, es indudable que la geoconservación es un ámbito emergente que debe ser aprovechado para realizar realmente una conservación holística de la naturaleza, partiendo desde la premisa de que no es posible hacer una separación entre los geoprocesos (procesos geológicos, geomorfológicos, hidrológicos y edafológicos) y los procesos biológicos, porque ambos funcionan e interactúan a diversas escalas espaciales y temporales (López, 2004), siendo los geoprocesos y todos los elementos derivados de

ellos, la base o sustento de los sistemas biológico-ecológicos, formando así una sola diversidad natural que como tal debe ser conservada (Sharples, 2002; Brocx y Semeniuk, 2007; Pemberton, 2007; Serrano y Ruiz, 2007).

### 1.1.3 Geodiversidad y geopatrimonio, dos conceptos fundamentales

Al hablar de geoconservación, implícitamente se involucran dos conceptos básicos en esta disciplina: geodiversidad y geopatrimonio, los cuales fueron utilizados por primera vez en la Conferencia de Malvern sobre Conservación Geológica y Paisajística en el año de 1993 (Brocx y Semeniuk, 2007).

#### La geodiversidad

El término comenzó a ser utilizado por geólogos y geomorfólogos con la finalidad de describir la variedad de la naturaleza abiótica, y de hacer frente a la necesidad de contar con una expresión que se enfocara en los rasgos abióticos y a la vez justificara la necesidad de conservarlos, tal como lo hace el concepto biodiversidad con los elementos bióticos. De tal forma, aparece posicionándose como un término análogo al de biodiversidad, no sólo porque ambos buscan promover la importancia y conservación de los componentes que forman parte de la naturaleza, sino también porque hacen referencia a la variedad y complejidad de los rasgos naturales, en el sentido de que en los dos ámbitos existe una variedad de elementos que son diversos, en tanto que unos son raros y otros más comunes, unos más frágiles y otros más resistentes, o con formas y tamaños diferentes, que también, frecuentemente, se encuentran amenazados por actividades de origen antrópico (Gray, 2004). Sin embargo, a pesar de su importancia, y tal como ocurre con el enfoque

geoconservacionista en general, la geodiversidad no ha sido tomada en cuenta en el campo de la conservación de la naturaleza con el mismo énfasis con el que se ha tomado a la biodiversidad, ya que prevalece la concepción que la visualiza como una oportunidad para proveer recursos naturales, sobre aquélla que se preocupa por conservarla (Pemberton, 2007).

Además de la analogía entre conceptos, en el ambiente natural, el vínculo geodiversidad-biodiversidad es inseparable, por el hecho de que la primera es la estructura material y fundamental que permite y sostiene el desarrollo de cualquier tipo de vida sobre la Tierra, al proveer una variedad de ambientes y presiones ambientales que influyen inevitable y directamente en la biodiversidad, condicionándola y permitiendo su desarrollo, tal como ha ocurrido a lo largo de la historia de la Tierra. En este sentido Arribas y Durán (1998 en Nieto, 2001) brindan un ejemplo bastante ilustrador sobre la relación tan estrecha que mantienen la geo y biodiversidad, al mencionar que dependiendo de los tipos de roca existentes en un determinado lugar, se desarrollarán ciertos tipos de suelo que condicionarán el asentamiento de asociaciones vegetales, las cuales a su vez controlarán a cierto tipo de comunidades animales. Del mismo modo, Nieto (2001) proporciona un ejemplo enfocado al tema de los fósiles, asegurando que éstos son la mejor evidencia para demostrar que ambos mundos —biótico y abiótico— han estado y estarán íntimamente ligados, ya que al reconocerse una especie fósil en una roca perteneciente a una determinada edad, es posible conocer la biodiversidad que existió en el intervalo de tiempo al que pertenece dicha roca.

Por lo anterior, Gray (2005) asegura que si hoy día es posible la existencia de una amplia diversidad biológica, ha sido, en gran parte, gracias a la vasta geodiversidad que ha brindado las condiciones idóneas para su desarrollo.

En términos generales, existen por lo menos dos conceptualizaciones que conciben a la geodiversidad de manera distinta (Carcavilla *et al.*, 2008). Por una parte, está aquella dónde se le restringe al ámbito meramente geológico, en donde los elementos y procesos tanto geomorfológicos así como edafológicos pertenecen a un solo campo de estudio, el de la geología, postulándola de esta manera como sinónimo de diversidad geológica. La otra concepción tiene una visión más amplia, en la que se toman en cuenta y se diferencian todos los componentes del medio abiótico, visualizándola entonces como una gama de características, ensamblajes, sistemas y procesos de distintos aspectos tales como los geológicos, geomorfológicos, edafológicos y en algunos casos los hidrológicos. Así, de acuerdo con ésta última concepción, en este trabajo la geodiversidad se entiende como: “la variedad natural de la superficie terrestre, referida a los aspectos geológicos, geomorfológicos, suelos y aguas superficiales, así como a otros sistemas generados como resultado de procesos naturales (endógenos y exógenos) y de la actividad humana” (Kozlowski, 2004, p. 834). Esta definición sostiene que geodiversidad se refiere a todo aquel elemento no vivo que está presente sobre un espacio complejo constituido por la interacción de esferas interconectadas (la atmósfera, la litosfera, la morfoesfera, la pedosfera, la hidrosfera y la biosfera), ubicado a su vez entre la capa externa de la Tierra — epigeosfera— y la troposfera, capa más baja de la atmósfera (*op. cit.*). Por ello, se puede decir que es una propiedad intrínseca que define a un territorio, brindándole a éste ciertas

peculiaridades, al relacionarse además con otros aspectos tales como el clima o aspectos culturales y económicos (Carcavilla *et al.*, 2008).

## El geopatrimonio

Al ser un término derivado de la palabra patrimonio (evolucionado del término patrimonio geológico), se refiere a aquéllos elementos de la geodiversidad que transmiten algo del pasado, que constituyen un tipo de herencia para el ser humano y que por ende se hacen acreedores de geoconservación. Además tal término, a diferencia de geodiversidad, implica otorgar significado o importancia a un rasgo específico del medio abiótico por el hecho de poseer valores excepcionales; por ello se dice que lo que se protege es el geopatrimonio, no la geodiversidad (Sharples, 2002; Brocx y Semeniuk, 2007).

Como concepto, remonta su uso a la época de la Revolución Industrial durante la cual los descubrimientos hechos en el campo de la geología tuvieron gran auge, permitiendo que muchos sitios adquirieran importancia al ser identificados científicamente como localidades tipo y sitios clásicos, cimentando así las bases para apreciar que las características de la corteza terrestre y el paisaje tienen otros tipos de valor, por ejemplo el científico, independientes a su valor como recurso de explotación (Brocx y Semeniuk, 2007).

Tomando en cuenta lo anterior, geopatrimonio se refiere a “los componentes de la geodiversidad que son importantes para los humanos con propósitos diferentes a la explotación de recursos y que se desean retener para las presentes y futuras generaciones” (Eberhard, 1997 en Sharples, 2002, p. 58).

### 1.1.4 Los valores del geopatrimonio

Como ya se ha mencionado, el concepto de geopatrimonio se refiere a ciertos elementos de la geodiversidad que contienen valores que los hacen merecedores de conservación. El valor fundamental que debe poseer todo elemento para ser considerado como geopatrimonio es el valor científico o intrínseco, al que se le suman otra serie de valores, conocidos también como valores añadidos o adicionales, entre los que destacan el educativo, el turístico y el cultural (Gray, 2004; Brilha, 2015).

#### a) Científico

Se refiere al potencial que tiene una característica para ser usada en la investigación geocientífica. Este valor está directamente relacionado con la importancia que tienen los elementos de la geodiversidad para respaldar conocimiento presente y futuro sobre la forma en la que trabaja la geosfera e interactúa con otros sistemas de la Tierra, sea la biosfera, la hidrósfera y la atmósfera (Brilha, 2015). Existe un número considerable de autores que proponen que el valor científico es el valor central que, en función de su excepcionalidad o importancia, define la colocación de un elemento de la geodiversidad como geopatrimonio (Coratza y Giusti, 2005; Reynard *et al.*, 2007; Brilha, 2015).

#### b) Educativo

Este tipo de valor está referido a la capacidad de un componente de la geodiversidad para ser usado en la enseñanza en ciencias de la Tierra tanto en el ámbito académico formal como en el ámbito informal, dirigida al público en general (Brilha, 2005). Con este valor se pretende identificar aquellos rasgos con mayor aptitud para explicar clara y fácilmente principios y procesos relacionados con el funcionamiento e historia de la Tierra (Gray, 2004; Brilha, 2015).

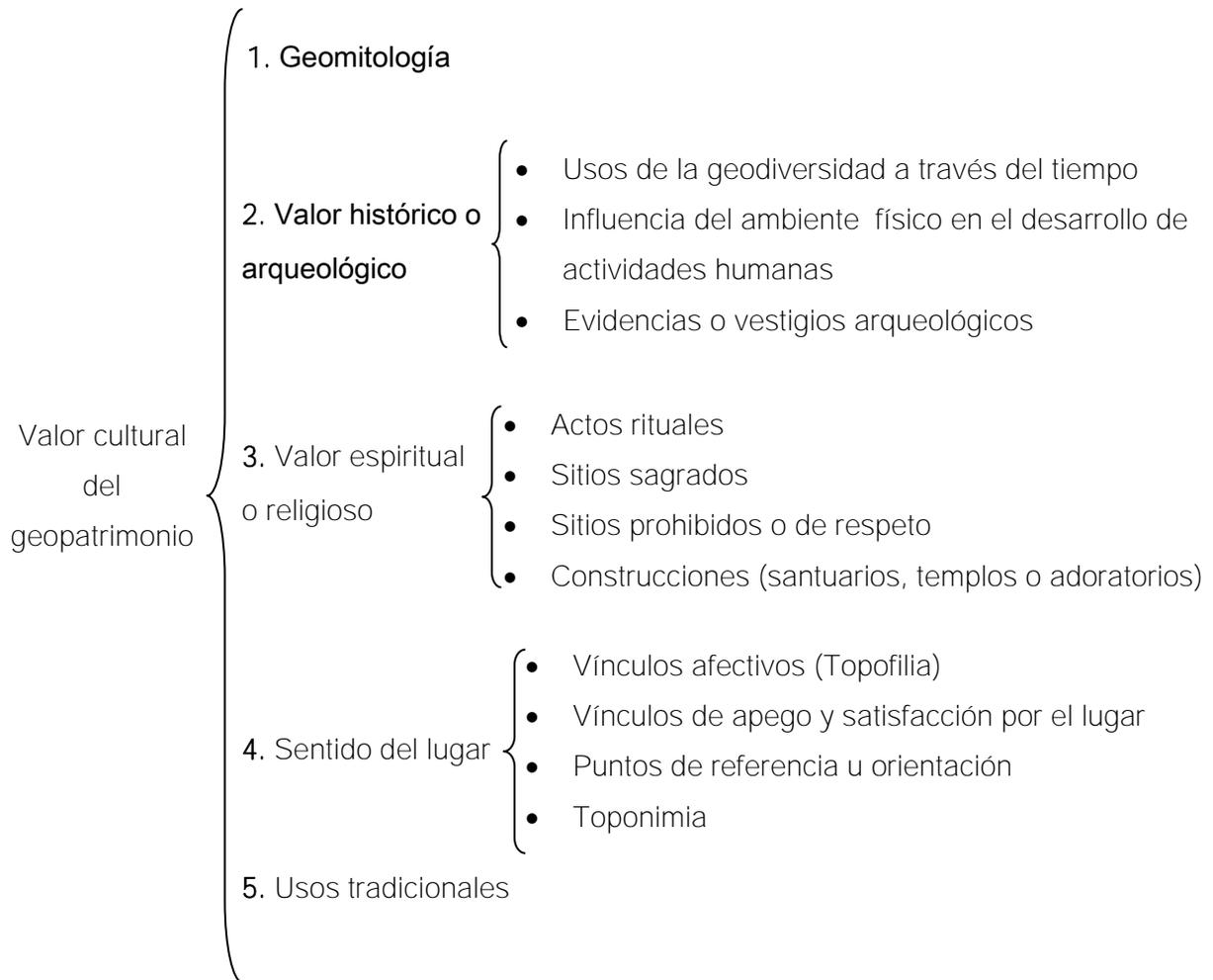
### c) Turístico

Es el potencial que brinda una característica para desarrollar en torno a ella actividades turísticas gracias a su belleza escénica/estética, a su aptitud para llevar a cabo actividades como la búsqueda de fósiles, visitas a museos, lapidaria, apreciación del paisaje, o bien actividades recreativas y cierto tipo de deportes como lo son el esquí, la espeleología, el *rafting*, descenso de cañones, entre otras (Gray, 2004).

### c) Cultural

Este valor es la temática central que se pretende explorar en este trabajo y en términos concretos corresponde a: “aquél que la sociedad le asigna a algunos aspectos del ambiente físico por razón de su significado social o comunitario” (Gray, 2004, p. 70). En este sentido, Brilha (2005) menciona que el hombre asigna este valor cuando reconoce una fuerte interdependencia entre su desarrollo social, cultural y/o religioso y el medio físico que lo rodea. Según Gray (2004) incluye cuatro categorías: la geomitología, el valor histórico o arqueológico, el valor espiritual o religioso y el sentido del lugar que algunas características de la geodiversidad generan en las personas (Figura 1).

Figura 1. Categorías y subcategorías que componen el valor cultural



Fuente: **Elaboración propia con base en:** Gray (2004) y Díez y Martín (2005).

La geomitología es un término acuñado en 1968 por la geóloga Dorothy Vitaliano (Mayor, 2004) y actualmente es **ampliamente aceptado por la comunidad científica a nivel internacional** (Piccardi, 2007). En ella convergen la geología, la historia, la arqueología y el

folclore<sup>1</sup> (Pereda y Díaz, 2011), y concretamente se refiere a: “los mitos y leyendas específicos que tienen su origen en eventos geológicos (o paleontológicos)” (*op. cit.*, p.141). Estos mitos y leyendas también son conocidos como geomitos, y pueden ser de dos tipos: a) explicaciones transmitidas por tradición oral de características notables del paisaje natural o b) descripciones de eventos geológicos que fueron presenciados por las sociedades de la antigüedad. El primer caso es producto de la observación y la imaginación mediante las cuales se desarrollan explicaciones míticas transmitidas a través de los años, sobre las características naturales del paisaje como lo son las montañas, cuevas, islas, etc.; o sobre los resultados finales de procesos cuya acción no ha sido observada por los seres humanos. El segundo tipo corresponde a descripciones de fenómenos naturales tales como las erupciones volcánicas, sismos, inundaciones, cometas, eclipses, entre otros, que se suscitaron dentro de la escala de tiempo humana y que por ende fueron presenciadas por sociedades que realizaron descripciones de tales eventos, a menudo agregando detalles sobrenaturales, que fueron y son transmitidas de generación en generación al igual que el primer caso (Mayor, 2004; Pereda y Díaz, 2011). Gran parte de los geomitos se basan en especulaciones racionales y en comprensiones de los fenómenos y características físico naturales, formuladas a partir de observaciones detalladas, que una vez codificadas en términos del conocimiento local, se acreditan y posteriormente se dispersan ampliamente entre las poblaciones (Mayor, 2004; Piccardi, 2007). Por lo anterior, se considera que las

---

<sup>1</sup> El folclore se entiende como el conjunto de creencias, costumbres y tradiciones de un pueblo. En el ámbito de la geomitología se ha acuñado el término “geofolclore” para referirse al conjunto de creencias, costumbres y tradiciones inspiradas en las características o elementos que forman parte del medio físico natural (Pereda y Díaz, 2011).

teorías científicas son análogas a los geomitos, al ser ambos, esfuerzos para explicar hechos extraordinarios observados en el medio físico natural (Mayor, 2004). En el ámbito de la geoconservación, los geomitos pueden trabajar junto con la explicación científica para hacer que la sociedad entienda con mayor facilidad la importancia de ciertas características de la geodiversidad. Los mitos podrían ser utilizados como herramientas eficaces para transmitir a la comunidad la necesidad de preservar los geositos con valor científico, al tiempo que se estaría realzando un activo cultural asociado al geopatrimonio que hasta ahora sólo se ha explotado ampliamente en el geoparque de *Haute Provence* en Francia con el *Valley of fossil sirens* (Motta y Motta, 2007).

La siguiente categoría, la del valor histórico o arqueológico, se refiere a la importancia histórica, en el amplio sentido de la palabra, que tienen los elementos de la geodiversidad; por eso se toma en cuenta la arqueología, la prehistoria y la historia. Esta categoría está directamente relacionada con el papel tan relevante que jugaron los elementos de la geodiversidad y los paisajes en la vida de las antiguas civilizaciones, al tener éstas una relación muy cercana con sus ambientes físicos inmediatos (Gray, 2004). Por ello, considera los diferentes usos que el hombre le ha dado a la geodiversidad a lo largo del tiempo, incluyendo la recolección y extracción de materiales para fabricación de herramientas y artefactos de uso común, para construcción, para elaboración de pigmentos y piezas con una connotación religiosa o espiritual; y su uso como centros de adoración o sitios sagrados. También incluye la influencia que el ambiente físico ha tenido en el establecimiento de asentamientos humanos, y en hechos de relevancia histórica tales como batallas o enfrentamientos (*op. cit.*). Lo anterior se relaciona al hecho de que durante la

historia del desarrollo de las civilizaciones, **las características del medio natural han brindado ciertas ventajas en términos estratégicos, defensivos, de aprovechamiento de recursos naturales o religioso-espirituales; o al contrario, han representado un obstáculo para el desarrollo de las actividades humanas (Díez y Martín, 2005).** Por último, en esta categoría también se incluyen todas aquellas evidencias o vestigios arqueológicos relacionados con antiguos monumentos, entierros, arte en roca, asentamientos humanos, entre otros.

La categoría del valor espiritual o religioso, se refiere al conjunto de significados o creencias que muchas sociedades antiguas colocan en los componentes del ambiente físico (Gray, 2004). En este sentido Gulliford (2000) sostiene que muy a menudo el paisaje no sólo incluye el mundo físico de las rocas, las montañas o las planicies, sino también el mundo espiritual que se manifiesta en lugares que por lo regular corresponden a características monumentales de la geodiversidad, y que se describen como: “lugares especiales que regeneran a la gente y los llenan con poderes espirituales” (*op. cit.*, p. 68). Lo anterior es consecuencia de que los seres humanos identifican en este tipo de sitios alguna forma de manifestación divina o un acontecimiento de máximo significado, relacionado con la presencia de dioses o espíritus buenos o malos (Gulliford, 2000; Tuan, 2007). De tal manera, este valor tiene expresión en actos rituales llevados a cabo en determinados sitios como las cuevas o las cimas de las montañas; en sitios sagrados relacionados con milagros, apariciones o hechos vinculados con santos, beatos o deidades; en sitios prohibidos o de respeto por la creencia de la existencia de algún tipo de espíritu o ente sobrenatural; o en

construcciones asociadas o ubicadas en rasgos de la geodiversidad, como santuarios, templos o adoratorios (Gray, 2004; Díez y Martín, 2005).

La categoría de sentido de lugar<sup>2</sup> hace referencia a los vínculos de tipo afectivo, de apego y satisfacción que las sociedades establecen con su entorno físico; a la función que algunos elementos de la geodiversidad tienen como puntos de referencia u orientación, y a la toponimia (Stedman, 2003; Gray, 2004; Díez y Martín, 2005). Respecto al vínculo afectivo que las personas desarrollan con ciertos lugares, Tuan (2007) propone el término *topofilia* para reconocer las manifestaciones específicas del amor humano por un lugar, definiéndola como: “el lazo afectivo entre las personas y el lugar o el ambiente circundante” (*op. cit.*, p. 129). El autor sostiene que la *topofilia* puede expresarse en diversas formas que varían, tanto en grado como en intensidad emocional, en función de las percepciones y actitudes que cada individuo mantenga hacia el entorno. Así, alrededor del mundo es posible encontrar numerosos ejemplos que evidencian este vínculo; tal es el caso de los bloques erráticos de Estonia, que según Raudsep (1994 en Gray, 2004), tienen un lugar especial en los corazones de los estonios, particularmente en el Parque Nacional Lahemaa, por reflejar la historia de aquél país pero también por el conjunto de leyendas y cuentos tradicionales que se desarrollan en torno suyo; otro ejemplo es el de muchas comunidades agrícolas que sienten gran afecto por el sustrato material del cual su vida depende —el

---

<sup>2</sup> El sentido de lugar se entiende como: “una visión de tres componentes que entrelaza el ambiente físico, los comportamientos humanos y procesos sociales y/o psicológicos” (Stedman, 2003, p. 671).

suelo— razón por la cual emplean términos tales como “hijos del suelo” o “madre tierra” (Gray, 2004, p. 79) para expresar cuán cercana es su relación con tal elemento.

Por otra parte, los vínculos de apego y satisfacción, corresponden a dos dimensiones del sentido del lugar analíticamente distintas. El apego es una cuestión de identidad que se refiere a los **lazos simbólicos con los sitios, es decir, es la distinción o familiaridad otorgada a un sitio o rasgo por razones de dependencia o por la instrumentalidad que éstos brindan para satisfacer necesidades; mientras que la satisfacción, es una cuestión de actitudes relacionadas con el gusto o disgusto que un rasgo o sitio genera en las personas** (Stedman, 2003). De tal manera, un individuo puede estar satisfecho con un entorno sin que ello **signifique que tenga un apego hacia éste, y lo mismo puede ocurrir en caso contrario** (*op. cit.*). Ejemplo de lo anterior lo representan aquéllas poblaciones que se encuentran situadas **cerca de los ríos; éstas mantienen un apego hacia las corrientes porque les brindan agua para la agricultura y uso doméstico, pero a la vez, cierto temor por los impactos que pueden causar los eventos de inundaciones en la vida y en las propiedades. Lo mismo ocurre con las poblaciones agrícolas que habitan en las cercanías de un volcán, ya que al tiempo que valoran y dependen de los suelos fértiles de origen volcánico, también temen de los efectos que pueden provocar las erupciones volcánicas** (Gray, 2004).

Respecto al papel que fungen algunos elementos sobresalientes de la geodiversidad como **puntos de referencia u orientación, Gray (2004) sostiene que éste es un factor importante del sentido del lugar, al mencionar que los elementos de los paisajes naturales permiten a la gente localizarse y conocer su dirección de viaje o la altitud a la que se encuentran.** Ejemplo de ello lo constituyen los parajes, que por lo regular se asocian con un elemento

geomorfológico, o los rasgos geomorfológicos costeros, como las islas o los cabos, que en variadas ocasiones cumplen la función de señales o guías de navegación.

Con relación a la toponimia<sup>3</sup> que algunos rasgos de la geodiversidad generan, Bravo (1998) menciona que entre los factores que con mayor frecuencia propician la creación de los nombres o topónimos<sup>4</sup> se encuentran aquéllos ligados a la realidad geográfica y ambiental del lugar, o sea, a las características orográficas, hidrológicas, botánicas, climáticas, entre otras. Aunado a esto, Díez y Martín (2005) mencionan que la toponimia de parajes y accidentes geográficos es la principal fuente del conocimiento tradicional sobre el medio natural, siendo una prueba de ello la infinidad de topónimos alusivos a las formas del relieve. Al respecto los autores brindan un ejemplo muy ilustrativo con el nombre del municipio español de Montejo de la Vega de la Serrezuela, ubicado en la provincia de Segovia; tal nombre hace referencia a que dicho municipio se ubica en un espacio correspondiente a un relieve elevado, sobre una llanura fluvial, en el contexto de una pequeña sierra.

Finalmente la categoría de usos tradicionales de la geodiversidad agrupa aquellos usos que la población le ha dado o sigue dando a diversos elementos de la geodiversidad, incluyendo la elaboración de artesanías y obras de arte, la extracción de materiales para construcción, entre otros (Díez y Martín, 2005).

---

<sup>3</sup> La toponimia se define como “la disciplina dedicada al estudio del origen y significado de los nombres de lugar o topónimos” (Bravo, 1998, p. 11).

<sup>4</sup> Un topónimo es la denominación o nombre de los sitios, considerando que éstos últimos incluyen cualquier lugar en el medio geográfico (Guzmán, 1987 en Bravo, 1998).

### 1.1.5 Geosittios y geomorfosittios

El **geopatrimonio está** representado por los geosittios y geomorfosittios los cuales, en **términos generales, son sitios intrínseca o culturalmente importantes en los que** los valores anteriormente descritos tienen mayor potencial; es decir, son sitios que ofrecen de manera **óptima información o ideas sobre la evolución de la Tierra, sobre la historia de la ciencia, o bien pueden ser usados para la investigación, la enseñanza** o actividades recreativas y de ocio (Brocx y Semeniuk, 2007).

Los geosittios se refieren a lugares o áreas bien delimitadas geográficamente que presentan un valor singular desde el punto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico u otro, al exponer y hacer posible el entendimiento de procesos estructurales, **tectónicos, mineralógicos, paleontológicos, estratigráficos, sedimentológicos, hidrogeológicos, geohistóricos**, entre otros. Poseen una cualidad temporal al ser capaces de explicar la evolución de una localidad, una región o del planeta mismo (Brilha, 2005; Grandgirard, 1999 en De Castro, 2008; Palacio, 2013), y pueden ser pequeños (monumentos, puntos, sitios) o grandes (parques, reservas, áreas protegidas), pero lo que los distingue, es la posesión de una gran importancia para la ciencia combinada con un eventual alto grado de vulnerabilidad (ProGEO, 2011).

Los geomorfosittios **son formas del relieve a las que se les pueden atribuir valores escénicos (estéticos), socio-económicos, cultural/históricos o científicos**, de acuerdo con la percepción humana o con fines de explotación. Son recursos geomorfológicos que pueden ser usados por la sociedad (Panizza, 2001) abarcando desde “un solo objeto geomorfológico hasta amplios paisajes, pudiendo ser modificados, amenazados, e incluso

destruidos por los impactos de las actividades humanas” (Reynard y Panizza, 2005, p. 177).

A diferencia de los geositos, connotan una **dimensión espacial tridimensional de las formas** del relieve, o sea, tienen atributos espaciales (largo, ancho, altura, profundidad, volumen) **sin que los atributos temporales estén ausentes** (Palacio, 2013).

Para saber cuáles serán aquéllos geositos y geomorfositos que conformarán el geopatrimonio, y en consecuencia saber qué es lo que se conservará de algún área determinada, es preciso llevar a cabo ciertas actividades que permitan identificar las **características de relevancia**. Así, aparecen los inventarios de geositos y geomorfositos o de geopatrimonio, los cuales son documentos en los que, por **medio de una evaluación cualitativa y cuantitativa de los valores de los sitios**, se identifican aquéllas características que merecen ser conservadas. Los inventarios de geopatrimonio constituyen uno de los primeros pasos para llevar a cabo una estrategia **de geoconservación**, ya que la información obtenida de ellos se puede utilizar como criterio a la hora de seleccionar sitios importantes para conservación o en el diseño de espacios protegidos tales como los geoparques (Carcavilla, *et al.*, 2008; Pemberton, 2007).

#### **1.1.6 Geoparques, geoturismo y desarrollo económico local**

Desde 1872, año en el que se instaura Yellowstone como el primer Parque Nacional estadounidense, ha sido común y recurrente en todo el mundo la creación de espacios conocidos como **áreas naturales protegidas** (ANP) que durante mucho tiempo, han sido el mecanismo por excelencia para asegurar y gestionar la protección de la naturaleza enfocándose, por lo regular, en la biodiversidad (Martini, 2009). Sin embargo, a principios del siglo XXI, emerge una **figura novedosa de desarrollo territorial** que también busca la

**protección y gestión del medio natural:** el geoparque, cuyo principal objetivo es asegurar la **protección del geopatrimonio de un determinado lugar** tomando en cuenta sus vínculos con otros elementos que también son parte de ese espacio tales como la arqueología, la historia, la cultura y la ecología; lo anterior, por medio de una fuerte y esencial participación de la población local (UNESCO, 2010).

Es importante aclarar que los geoparques no son una modalidad de ANP; si bien en ocasiones sus límites pueden coincidir con dichas áreas, ello no implica un condicionamiento a su funcionamiento, y no es forzoso que siempre suceda así. Como ya se dijo, los geoparques son estrategias de desarrollo territorial que difieren de las ANP en sus objetivos y en sus mecanismos de protección legal, ya que mientras éstas buscan esencialmente la protección de la flora y la fauna con base en un marco legal genérico y una regulación de usos, el geoparque busca la protección y difusión del geopatrimonio por medio de estrategias de **protección que dependen** de las autoridades y de las estructuras **de gobierno del área** en la que sea establecido, es decir, las tierras quedan en manos de la comunidad local y de los sistemas de manejo existentes sin necesidad de que haya un **marco legal que respalde las acciones de protección**. Tal situación representa una ventaja para las comunidades locales, porque se da pie a la existencia de una amplia gama de libertades para gestionar el **área y además se establece un contacto más fluido con las poblaciones** al no imponer una ley externa que muchas veces se contrapone con sus actividades habituales (Schilling, 2009; Torabi, *et al.*, 2011; Brilha, 2012).

En concreto, un geoparque se define como **un área geográfica con límites bien definidos y lo suficientemente grande para que pueda servir al desarrollo económico y cultural local,**

principalmente por medio del geoturismo (UNESCO, 2010). Esta área no sólo incluye sitios representativos del geopatrimonio a nivel internacional, regional y nacional, sino también aquéllos con valor ecológico, arqueológico, histórico y cultural; y cumple sus objetivos mediante un enfoque de conservación, educación y desarrollo sustentable (*op. cit.*).

La definición anterior evidencia que este espacio se yergue sobre tres pilares fundamentales: la existencia de un geopatrimonio notable con base en el cual se promoverán estrategias de geoconservación, la educación y el desarrollo económico local.

Para el caso de la geoconservación resulta interesante lo que sostiene Martini (2009), respecto a que en el geoparque se pueden encontrar dos tipos de patrimonio: el tangible, que estaría conformado por el geopatrimonio en sí, es decir los geositios y geomorfositos que son valorados y a los que se les aplican medidas de protección, y el intangible, que sería todo aquello que es transmitido desde el pasado y es mantenido por tradición oral, por ejemplo: las costumbres, el lenguaje, la poesía, la religiosidad, las ceremonias, el conocimiento de los lugareños, sus artes tradicionales, el estilo de vida, entre otros (Sánchez, 2011). Este patrimonio intangible es el que permite que el geoparque se posicione como un territorio único en donde además de la ciencia y la educación se promueve el intercambio cultural y la preservación de la identidad.

El segundo pilar, el de la educación, se relaciona con el hecho de que en el geoparque se desea promover y divulgar el conocimiento en geociencias, ciencias ambientales y cultura, así como hacer entender la relación que existe entre el geopatrimonio, la biodiversidad y el patrimonio cultural local. Esto muestra que en ellos no sólo se estudia y se maneja el conocimiento propio de las geociencias, sino que también se da cabida a otros dominios de

experimentación en los que incluso escritores, artistas y filósofos, por mencionar algunos, se pueden integrar (Carcavilla y García, 2014; Martini, 2009).

El tercer pilar, el del desarrollo económico local, se desarrolla principalmente por medio del geoturismo. Esta variante de turismo ha sido conceptualizada desde dos vertientes diferentes: la geológica y la geográfica (Carcavilla *et al.*, 2011). Según la perspectiva geológica está conformado por dos elementos: la geología (que incluye formas y procesos) y el turismo (visitas turísticas, aprendizaje, apreciación y atracción en geositios), concibiéndose entonces como:

Una forma de turismo de áreas naturales que específicamente se centra en la geología y el paisaje. Promueve turismo a los geositios y la conservación de la geodiversidad y un entendimiento de las ciencias de la Tierra a través de la apreciación y el aprendizaje. Esto es logrado por medio de visitas independientes a características geológicas, uso de geo-senderos y puntos panorámicos, guías de recorridos, geoactividades y patrocinio de centros de visita de geositios (Newsome y Dowling, 2010 en Dowling, 2011, p.1).

Por su parte, la concepción de la perspectiva geográfica corresponde a la propuesta de la Fundación *National Geographic* en la que se postula que es “un turismo que sostiene o enriquece el carácter geográfico de un lugar y su ambiente, patrimonio, estética, cultura y el bienestar de sus habitantes” (Tourtellot, 2009, p. 2). Esta visión es más extensiva que la geológica al no limitarse a tomar en cuenta sólo las características del geopatrimonio para ser apreciadas, entendidas y valoradas; al contrario, va más allá al contemplar todos

aquéllos elementos que hacen que un lugar sea diferente a otros, es decir, los elementos intrínsecos de un territorio que abarcan características humanas y naturales.

Si bien estas dos conceptualizaciones difieren en cuál debe ser el objetivo del geoturismo (entendimiento y disfrute del geopatrimonio, o el realce y disfrute de las características intrínsecas de un territorio), es un hecho que ambas coinciden en que es una actividad que se enmarca dentro de los preceptos de la sustentabilidad<sup>5</sup>. Lo anterior explica que el geoturismo sea la actividad económica desarrollada dentro de los límites de un geoparque que brinda mayores posibilidades para que éste pueda cumplir sus objetivos. Al estar usualmente operado por las comunidades locales mediante el desarrollo de una gama de actividades tales como la interpretación, *tours*, alojamiento, venta de comida y de diversos productos y artesanías locales que bien pueden ser ofrecidos como “geoproductos” representativos del contexto del geoparque, de alguna o de otra forma se va estimulando la creación de empresas locales y campesinas, lo que a su vez se traduce en un beneficio económico para los pobladores. Es justamente de esta manera como se promueve un desarrollo económico local que genera nuevas oportunidades de trabajo, fuentes adicionales de ingresos y disminución de la migración; pero también un incremento de las capacidades y libertades de los pobladores locales, al ser ellos los protagonistas del proceso (Bringas y González, 2004; Torabi *et al.*, 2010; Dowling, 2011).

---

<sup>5</sup> La sustentabilidad es entendida como: “un marco comprensivo/interpretativo para la acción colectiva, compuesto por dimensiones ecológicas, económicas, sociales, culturales y políticas” (Bringas y González, 2004, p. 564). De tal manera, brinda nociones para llevar a cabo actividades que permitan la viabilidad económica así como la sensibilidad, entendimiento y respeto de los entornos naturales y socio-culturales (*op. cit.*).

Por último, un aspecto importante a mencionar respecto a los geoparques, es que dada la relevancia y el éxito que han tenido en todo el mundo desde su aparición en Europa en el año 2000, hoy día existen también un Programa Internacional en Geociencias y Geoparques y la figura de Geoparques Mundiales UNESCO, ambos creados por la UNESCO en el año 2015; justamente bajo el auspicio de esta entidad, se dedican a gestionar todo lo relacionado con el funcionamiento de los geoparques de todo el mundo, así como a certificar la instauración de nuevos, tomando en cuenta un esquema de directrices y procedimientos que los países postuladores deben llevar a cabo. Es así que actualmente existen alrededor del mundo un total de 130 geoparques ubicados en 35 países miembros de la red (Global Geoparks Network, 2017), con miras a incrementar estas cifras, ya que año con año se postulan nuevas propuestas provenientes de todas las latitudes. De hecho, en este año 2017 se incorporaron 10 nuevos geoparques, entre ellos los dos primeros de origen mexicano: el Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta, en Oaxaca y el Geoparque Mundial UNESCO Comarca Minera, en Hidalgo.

## **1.2 La Etnogeografía y la Etnogeología, dos disciplinas etnocientíficas**

### **1.2.1 Definición y antecedentes históricos de las etnociencias**

Hoy día es ampliamente reconocido que existen formas alternativas y diversas de conocimiento, nombramiento, aprovechamiento y manejo de la naturaleza, gestadas por pueblos indígenas y rurales alrededor de todo el mundo, fuera de los círculos científicos y académicos pertenecientes a la llamada ciencia occidental. Para entender, abordar y valorar las existencia de tales alternativas, existe una gama de disciplinas conocidas como etnociencias, cuya posición axiomática sostiene que las creencias y conocimientos de

cualquier grupo tienen la misma validez que aquéllos propios de la ciencia occidental, rechazando así las concepciones que consideran que dichos conocimientos corresponden a mentes primitivas o a un tipo de pensamiento pre científico (Blaut, 1979; Carrillo, 2002). Por lo anterior las etnociencias, fundamentadas en los preceptos de la antropología, las ciencias naturales y particularmente la etnografía, resultan ser un medio para valorar, reconocer y respetar los conocimientos empíricos y milenarios que las poblaciones indígenas y rurales conservan y reproducen respecto a la naturaleza. Según Argueta (1997, p. 23) se les puede definir como: “un conjunto de disciplinas y subdisciplinas gestadas dentro de los marcos teóricos y metodológicos tanto de la historia natural, como de la Etnología, la Antropología, la Lingüística, la Biología, la Geografía y otras disciplinas, que se han desarrollado del siglo XVIII a la fecha”.

Actualmente, tanto en México como a nivel internacional se considera que su objeto de estudio se enfoca en las ideas, los procesos y las formas de relación resultantes de la interacción de los pueblos, las especies y el medio ambiente, en un determinado momento y lugar (Pérez y Argueta, 2011).

Hasta hace relativamente poco tiempo —segunda mitad del siglo XX— las etnociencias comienzan a tener auge y difusión en el mundo científico e intelectual, gracias a que científicos consagrados como H. Conklin (1954) y C. Lévi-Strauss (1972) llevaron a cabo esfuerzos para anunciar y mostrar ante los ojos de las comunidades científicas y académicas, que existía un conjunto de conocimientos —reconocidos como saberes indígenas de la naturaleza— que a pesar de ser concebidos fuera de los núcleos e instituciones encargadas de producir el conocimiento universal por medio del método

científico, merecían, al igual que éste último, ser legitimados, respetados, sistematizados, escritos, formalizados y convalidados (Pérez y Argueta, 2011; Toledo y Barrera-Bassols, 2008). Desde entonces se abrió una discusión que ha perdurado hasta el presente, mediante la cual se ha buscado el enriquecimiento teórico y epistemológico de las etnociencias. Gracias a los numerosos estudios de caso e investigaciones desarrollados en poblaciones culturalmente distintas alrededor del mundo, ha sido posible la ampliación, formalización y enriquecimiento de los campos de entendimiento y estudio de las etnociencias, al tiempo que se ha dado cabida al cuestionamiento del método científico como única forma válida de generar conocimiento y entender la realidad (Paz, 2013).

A pesar de que el auge de estas disciplinas científicas comenzó apenas el siglo pasado, es preciso mencionar que sus fundamentos teóricos y metodológicos tienen una historia mucho más larga que se remonta al siglo XIX (Argueta, 1997). En esta época ya existía un cúmulo de teorías antropológicas consideradas como las bases de la cultura académica de las etnociencias, que fueron producto del contacto que tuvo el mundo occidental con la enorme riqueza y diversidad cultural de los territorios conquistados y colonizados durante los siglos XVI, XVII y XVIII. Sin embargo, son los estudios del francés Agustín P. de Candolle en 1819 sobre la relación entre las plantas y los humanos, un pequeño trabajo sobre el uso de conchas y moluscos en 1889, y los estudios del médico-botánico John W. Harshberger en 1896, los que resultan ser los primeros referentes de estudios etnocientíficos llevados a cabo sistemáticamente, mismos que dieron paso a las primeras disciplinas —Botánica aplicada, Botánica aborigen, Botánica etnográfica y Etnomalacología— que posteriormente gestaron nuevas subdisciplinas conocidas hoy día

con el nombre de etnociencias (Cuadro 2), un término acuñado en 1964 por el antropólogo y etnólogo William C. Sturtevant (Pérez y Argueta, 2001).

Cuadro 2. Serie genealógica de las disciplinas etnocientíficas

Año	Disciplina
1819	Botánica aplicada
1874	Botánica aborígen
1879	Botánica etnográfica
1889	Etnomalacología
1896	Etnobotánica
1914	Etnozoología
1916	Etnogeografía
1936	Etnobiología
1946	Etnoherpetología
1954	Etnoecología
1960	Etnomicología
1964	Etnociencia
1967	Etnoictiología
1969	Etnornitología
1971	Etnomineralogía

Fuente: Argueta (1997).

Las primeras disciplinas se estructuraron sobre una visión notablemente colonizadora en la que las conceptualizaciones y metodologías se formulaban bajo la concepción de que los conocimientos de los pueblos indígenas, en ese entonces llamados primitivos, constituían “reminiscencias utilitarias” (Pérez y Argueta, 2011, p. 34) y no propiamente una forma válida de conocimiento de la naturaleza. No obstante esta forma limitada y discriminatoria de concebir el conocimiento indígena, es necesario reconocer que tuvo una aportación muy importante en el campo etnocientífico al representar el punto de partida desde el cual

comenzaron a surgir nuevas temáticas, retos y cuestionamientos sobre los saberes indígenas, tradicionales y populares (*op. cit.*).

En lo concerniente a la gestación de las subdisciplinas, ésta ocurrió sobre la base de dos perspectivas metodológicas: una primera en la que se extrajeron fragmentos de la realidad para convertirlos en objetos de estudio o de trabajo, dando lugar a campos como el de la Etnozoología, la Etnoherpetología o la Etnomalacología. Y una segunda en la que se agruparon los marcos disciplinarios producidos por la fragmentación anterior, para así dar paso a disciplinas más inclusivas con un mayor número de objetos reales que las previas, tal como la Etnoecología (Pérez y Argueta, 2011; Paz, 2013).

Actualmente, la epistemología, la metodología y la teorización en el ámbito de las etnociencias sigue en constante proceso de construcción y evolución, derivando en nuevos retos, cuestionamientos y propuestas sobre los sistemas de conocimiento indígena o tradicional. Sin embargo, a la par de este proceso, también han ido surgiendo nuevas perspectivas diferentes al enfoque de las etnociencias, que al tiempo que han nutrido la discusión en torno a la forma de concebir y estudiar los sistemas de conocimiento tradicional, también han propuesto una tendencia creciente en la que se privilegia el valor de la diversidad y la pluralidad, cuestionando los enfoques monoculturales creados desde los diferentes ámbitos de poder (Pérez y Argueta, 2011).

### 1.2.2 El conocimiento tradicional

Al ser los sistemas de conocimiento tradicional el objeto de estudio de las disciplinas etnocientíficas, es preciso ahondar en su desarrollo histórico y conceptual para entender

que actualmente dicho tipo de conocimiento tiene una validez y contribución al conocimiento universal de la humanidad, a la par de aquél emanado de los centros académicos y de investigación occidentales.

Tal como se mencionó líneas arriba, fue a mediados del siglo XX cuando se expone por primera vez en los círculos científicos, académicos e intelectuales la existencia de un tipo de conocimiento paralelo al conocimiento occidental que hasta ese momento había sido considerado como universal. Sin embargo la discusión sobre su validez y la forma en la que debe ser abordado, tiene sus precedentes en la década de los años ochenta del mismo siglo (Salazar, 2004; Gómez-Baggethun, 2009), cobrando importancia internacional a inicios de la década de 1990 al ser incorporado al Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica, bajo la concepción de que es un aspecto fundamental en la conservación y uso de la naturaleza (Pardo de Santayana *et al.*, 2014).

Su estudio ha sido abordado por diversos autores desde la perspectiva de diversas disciplinas, por ello existe una amplia variedad de definiciones y conceptualizaciones que van desde aquéllas que lo consideran propio de las comunidades indígenas hasta aquéllas que lo adjudican a cualquier grupo cultural sin que necesariamente tenga que ser indígena (Blaut, 1979; Pulido y Bocco, 2014). Por lo anterior, es posible encontrar dentro de la literatura una amplia gama de términos utilizados para referirse a este tipo de conocimiento, entre los cuales se encuentran: conocimiento técnico indígena, conocimiento indígena, conocimiento local, conocimiento tradicional ecológico, conocimiento tradicional indígena, sabiduría tradicional, saber indígena, conocimiento ecogeográfico local, entre otros (Pulido y Bocco, 2016). No obstante esta diversidad de términos y conceptualizaciones, en lo que

coincide la mayoría de los autores, es que se trata de un conjunto de prácticas, conocimientos, simbolismos y creencias que implican un procesamiento y entendimiento de información muy específica; así como en el hecho de que pertenece a un contexto cultural específico y en que es un tipo de herencia cultural e intelectual que forma parte de la identidad de aquéllos grupos que lo poseen.

Según Toledo (1991), el conocimiento tradicional es reflejo del proceso intelectual y cognoscitivo que los campesinos o los grupos tradicionales desarrollan al momento de interactuar con la naturaleza y apropiarse de ella. **Así, se le concibe como un complejo k-c-p** constituido por un *kosmos* (k), un *corpus* (c) y una *praxis* (p); o lo que es lo mismo, como un complejo constituido por la interrelación entre las creencias, los conocimientos y las prácticas. El *corpus* se refiere al conjunto de símbolos, signos, conceptos y percepciones que se encuentran arraigados en las mentes y memorias de cada individuo que pertenece a un grupo tradicional. Por su parte, el *kosmos* es el sistema de creencias que poseen los individuos y en general los grupos culturales a los que pertenecen. De los dos anteriores se deriva la *praxis* que permite la apropiación de la naturaleza, ya que ésta corresponde al conjunto de prácticas que permiten al individuo o a la colectividad cultural satisfacer sus necesidades materiales y espirituales sin destruir o deteriorar sus recursos naturales (Toledo y Barrera-Bassols, 2008).

Dentro de las características que configuran el conocimiento tradicional es preciso mencionar que se trata de un tipo de conocimiento ágrafo, o sea que se transmite por medio de la lengua y no de forma escrita, situación que lo coloca dentro de la lógica de la oralidad en la cual la memoria es el recurso más valioso para mantenerlo y transmitirlo de generación

en generación. Otra característica que define a este tipo de conocimiento es que su escala de reproducción es local. Además se trata de un tipo de conocimiento colectivo que se da y perdura a lo largo del tiempo, siendo compartido y reproducido en dos direcciones: desde el pasado por los padres y los abuelos y hacia el futuro hacia los hijos y nietos. Y también es un conocimiento dinámico y holístico en el que confluyen distintas creencias y concepciones de la realidad (*op. cit.*).

Finalmente, dentro de este tipo de conocimiento se reconocen por lo menos cuatro categorías: el conocimiento astronómico, el geo (físico), el biológico y el ecogeográfico. Los conocimientos de corte astronómico se derivan de la observación e interpretación de la bóveda celeste con el fin de obtener información sobre los astros, los planetas y las constelaciones para correlacionarlos con eventos de tipo climático, agronómico, biológico, productivo y ritual, y en general para llevar a cabo un registro del tiempo. Los conocimientos (geo) físicos se enfocan en la atmósfera, la hidrósfera y la litosfera, y son principalmente útiles en la determinación de actividades agrícolas, pesqueras, de recolección y de caza. Los conocimientos biológicos, centrados en las plantas, los animales y los hongos, resultan ser los mejor dominados por la sabiduría tradicional, debido a la estrecha relación existente entre el proceso productivo y los organismos vivos. Por último, los conocimientos ecogeográficos se refieren a la discriminación de los fenómenos propiamente geográficos o del espacio. Ejemplos de ello son la gran variedad de términos que las diferentes culturas poseen para designar los principales accidentes del espacio terrestre o acuático en el que se desarrollan; o también el conocimiento dirigido a distinguir unidades ambientales en el

espacio, mismas que por lo regular operan como unidades de manejo que permiten la apropiación de los recursos naturales (*op. cit.*).

### **1.2.3. Alcances de la Etnogeografía y la Etnogeología**

Dentro de esta coyuntura de las disciplinas etnocientíficas, dos ejemplos que proporcionan los fundamentos conceptuales para entender el valor cultural asociado a los rasgos del medio físico natural entendidos en este trabajo como geodiversidad, son la Etnogeografía y la Etnogeología.

La Etnogeografía es una disciplina que estudia “cómo los grupos culturales perciben las variaciones en su ambiente biofísico” (Duvall, 2008, p. 327). Dicho de otra forma, busca entender los sistemas de creencias, simbolismos y conocimientos geográficos sostenidos por un grupo humano determinado en un tiempo definido, tarea que pretende llevarse a cabo tratando de explorar cuáles son los contenidos, estructura y dinámicas de tales sistemas, cómo es que interactúan con otros aspectos de la cultura del grupo y el aporte que tienen en las teorías sobre la cognición geográfica en general (Blaut, 1979).

Respecto a la Etnogeología, en palabras de Díez y Martín (2005 p.357), “apenas existe reconocimiento y literatura sobre este tema”; sin embargo resulta interesante lo que pretende ser su objeto de estudio, o sea el legado cultural que el hombre ha producido mediante su relación con las rocas del subsuelo de un territorio en particular (*op. cit.*).

Así, por medio de estas dos disciplinas es posible reconocer la existencia de un conocimiento tradicional relativo a las formas en que las poblaciones indígenas y rurales aprovechan el sustrato geológico, interactúan con la configuración paisajística que brinda

un relieve en particular y usan y gestionan el territorio; conocimiento que en muchos casos **ha resultado ser un componente decisivo para el esbozo y la implantación de estrategias** de supervivencia (Toledo y Barrera-Bassols, 2008) y que, a la vez, ha quedado evidenciado **en la gran variedad de topónimos, tradiciones, costumbres, leyendas, cuentos,** formas de gestión y uso del territorio, y usos de los elementos que forman parte del medio físico natural (Díez y Martín, 2005).

## Capítulo II. El Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta (GMA)

La región Mixteca Alta, ubicada en la porción noroccidental del estado de Oaxaca, al sur de la República Mexicana (Figura 2), es una región de paisajes contrastantes configurados por la fisiografía del lugar, pero también por la presencia de asentamientos humanos que desde épocas milenarias la han habitado y han aprendido a convivir con el entorno natural. Se trata de una zona montañosa ubicada en la confluencia de la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre del Sur, en la que el clima y el régimen de lluvias están determinados por la sombra orográfica derivada de la Sierra Juárez, que al actuar como barrera física, bloquea el paso de los vientos cargados de humedad provenientes del Golfo de México (Montes y López, 2005). La rugosidad del terreno en la región es uno de los factores naturales que propicia que ésta sea naturalmente vulnerable al fenómeno de erosión hídrica, característica que al conjugarse con otros factores de corte natural como el tipo de suelo y roca, y otros de origen antrópico como las prácticas agrícolas llevadas a cabo desde épocas prehispánicas y el sobrepastoreo de ganado caprino y ovino, hacen de la Mixteca Alta una zona de “desastre ecológico” en la que son denominadores comunes la pérdida de vegetación, la erosión acelerada, la infertilidad de suelos, la escasez de agua y la incertidumbre de lluvias; situaciones que a la vez repercuten en las poblaciones que la habitan propiciando condiciones de pobreza, migración y bajos rendimientos en la actividad agrícola (C-CBC, 2009). En este sentido, Pérez *et al.* (2011) hablan de una “paradoja de la Mixteca”, la cual se refiere a los contrastes entre un pasado esplendoroso en el que la región albergó grandes centros urbanos con desarrollos políticos, sociales y culturales complejos, equiparándose incluso con otros centros bien conocidos como Monte Albán, y

un presente en el que a lo largo y ancho de la misma, se encuentran poblaciones con falta de oportunidades económicas y constante expulsión de su población.

Así, el área de estudio lleva impreso en los paisajes que conforman su territorio el sello de la Mixteca Alta, es decir, los contextos naturales y sociales que, en términos muy generales, fueron descritos líneas arriba y que en principio podrían plantear un panorama negativo de la zona. Sin embargo, son precisamente esas condiciones derivadas de su desarrollo histórico las que dan pie a la existencia de un geopatrimonio digno de ser valorado y apreciado, que en su mayor parte **está conformado por procesos y geoformas de erosión-deposición asociados**, en muchos casos, al uso intensivo de la tierra con fines agrícolas a lo largo de miles de años. Por ello, entre sus componentes es posible encontrar ejemplos de barrancas y **campos de cárcavas**, formas derivadas de **procesos de remoción en masa**, lamabordos, **paleosuelos y también otro tipo de rasgos** como lo son **estructuras plutónicas** o **aquéllos derivados** del intemperismo esferoidal (Palacio *et al.*, 2016); mismos que a su vez poseen valores añadidos de corte cultural, didáctico o turístico.

## **2.1 Ubicación**

El Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta es un **área perteneciente a la Región Mixteca Alta de Oaxaca**, ubicada entre las coordenadas **17° 25' 20" y 17° 39' 27" N y 97° 11' 53" y 97° 27' 40" W**, a una altitud que oscila entre los 2000 y 2500 m, con el punto más alto de 2892 msnm ubicado en el Cerro Verde también conocido como "Nudo Mixteco" (Palacio *et al.*, 2015).

Cuenta con un **área de 415.4 km<sup>2</sup>** correspondientes a la extensión territorial de los siguientes nueve municipios (Cuadro 3): **San Andrés Sinaxtla, San Bartolo Soyaltepec, San**

Juan Teposcolula, San Juan Yucuita, San Pedro Topiltepec, Santa María Chachoapam, Santiago Tillo, Santo Domingo Tonaltepec y Santo Domingo Yanhuitlán (*op. cit.*).

Cuadro 3. Municipios que conforman el GMA

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )	Población
<b>San Andrés Sinaxtla</b>	22.6	772
San Bartolo Soyaltepec	74.9	655
San Juan Teposcolula	86.9	1340
San Juan Yucuita	23.3	684
San Pedro Topiltepec	32.8	406
<b>Santa María Chachoapam</b>	61.8	766
Santiago Tillo	17	553
Santo Domingo Tonaltepec	26.5	276
<b>Santo Domingo Yanhuitlán</b>	69.6	1609
Total	415.4	7061

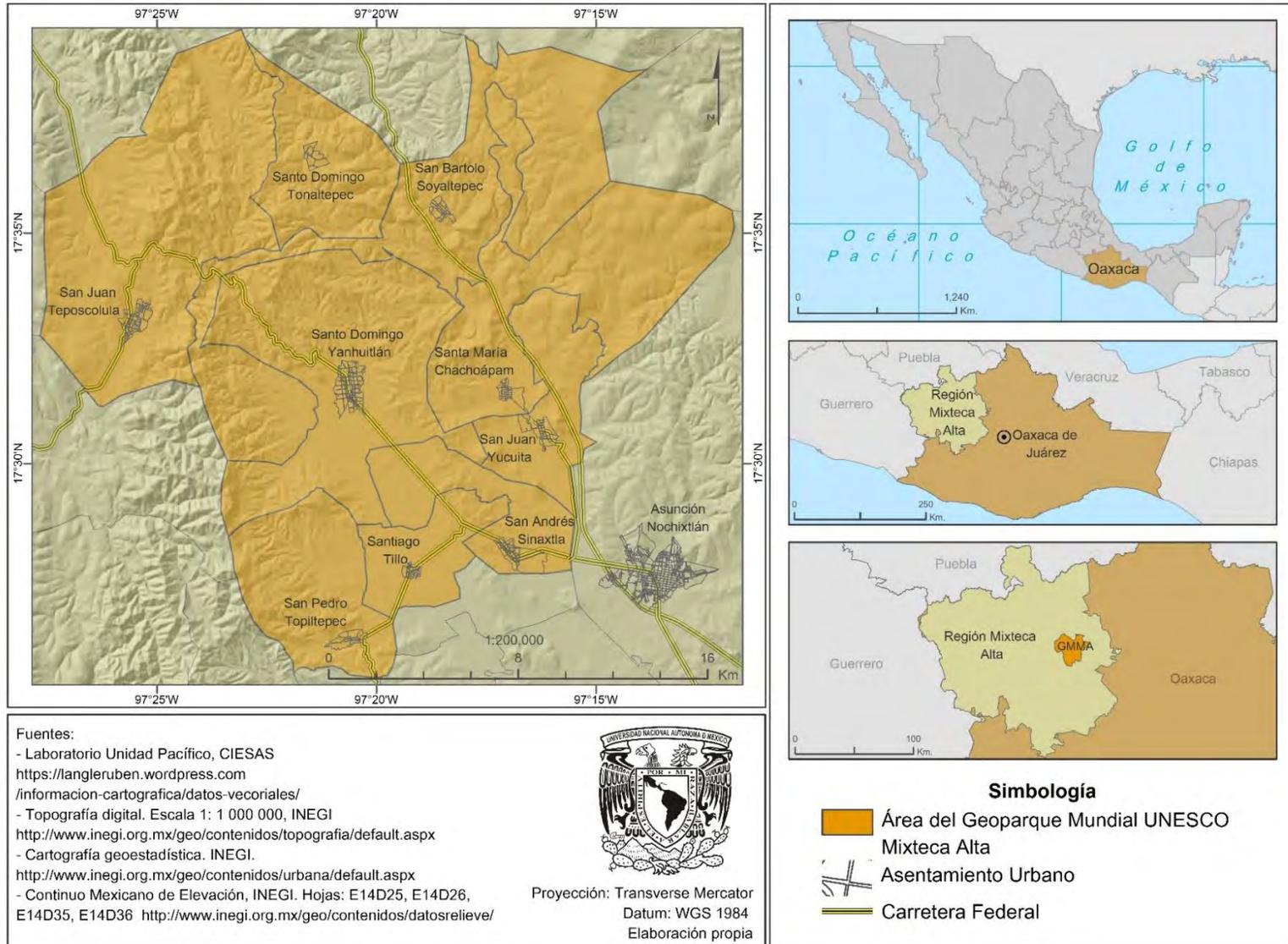
Fuente: Palacio *et al.* (2015)

## 2.2 Medio natural

### 2.2.1 Clima

Estudios de corte paleoambiental y paleoclimáticos (Joyce y Mueller, 1997; Leigh *et al.*, 2013) realizados en diversas zonas de la Mixteca Alta, han determinado que el clima en esta zona ha fluctuado a lo largo del tiempo, intercalando periodos de humedad con periodos de aridez. A partir de la datación de suelos y depósitos aluviales, tales estudios han identificado que en tiempos pasados las condiciones climáticas en el área eran mucho más secas de lo que son ahora, interrumpidas por pequeños retornos a intervalos de condiciones más húmedas, siendo precisamente estas variaciones las que han favorecido la incisión de los arroyos, que a su vez han propiciado el desarrollo de las barrancas y otros

Figura 2. Ubicación del Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta



rasgos erosivos **que hoy día es posible observar particularmente en el área del GMA** y en general en la **región**.

Un factor importante mencionado al principio de este capítulo que influencia el clima de la zona, es la presencia de sistemas montañosos —**la Sierra Juárez y las estribaciones de las sierras de Nochixtlán y Tamazulapam**— que al bloquear el paso de los vientos cargados de humedad provenientes del Golfo de México, crean el efecto de sombra orográfica, **determinando así los regímenes hídricos y climáticos** (Montes y López, 2005; Oropeza *et al.*, 2016).

De acuerdo con datos a nivel regional, **la precipitación anual** oscila entre los 800 y los 700 mm. El mayor porcentaje de lluvias se presenta **de mayo a octubre, con los picos más altos** en los meses de junio y septiembre, y coinciden **con patrones atmosféricos de temporada** tales como los vientos **Alisios y las perturbaciones ciclónicas** (Oropeza *et al.*, 2016).

La **temporada de sequía se manifiesta de noviembre a abril, ya que es en esta época** cuando dominan los vientos del oeste y en ocasiones la corriente de chorro, mismos que **depositan una cantidad mínima de humedad propiciando que la precipitación sea menor a 10 mm mensuales** (Leyva *et al.*, 2009; Oropeza *et al.*, 2016).

El fenómeno de la **canícula se presenta en el mes de agosto con una disminución considerable de la precipitación, y representa para la zona una temporada de sequía** intraestival o de medio verano y de aumento de temperatura.

En lo que respecta a la temperatura, se registra una media anual que oscila entre 15.5 y **casi 17° C, con una distribución relativamente uniforme y temperaturas mínimas y máximas de -8° C y 32° C respectivamente** (Oropeza *et al.*, 2016).

Según Cruz y Rzedowski (1980, en Montes y López, 2005) en el área la oscilación térmica diaria es de casi 20°C, siendo el medio día cuando se alcanzan las temperaturas más altas, razón por la cual se registra una evapotranspiración al triple de la precipitación.

De acuerdo con la carta de climas de CONABIO (1997) basada en la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García e INEGI (2008), en el área de estudio confluyen tres subtipos de climas pertenecientes a los climas templados (C): el  $Cw_0$ ,  $Cw_1$  y el  $Cw_2$ ; así como un cuarto subtipo perteneciente al clima seco (B), el  $BS_1Kw$  (Figura 3).

Los tres primeros son subtipos templados subhúmedos y se encuentran distribuidos en la mayor parte del territorio; en la porción occidental dominan el  $Cw_1$  y el  $Cw_2$ , mientras que en el centro y oriente domina el  $Cw_0$ . Tales subtipos presentan temperaturas medias anuales de entre 12 y 18 °C y un régimen de lluvias de verano; de los tres, el  $Cw_0$  es el más seco, seguido por  $Cw_1$  con un grado de humedad intermedio, mientras que el  $Cw_2$  es el más húmedo de los tres.

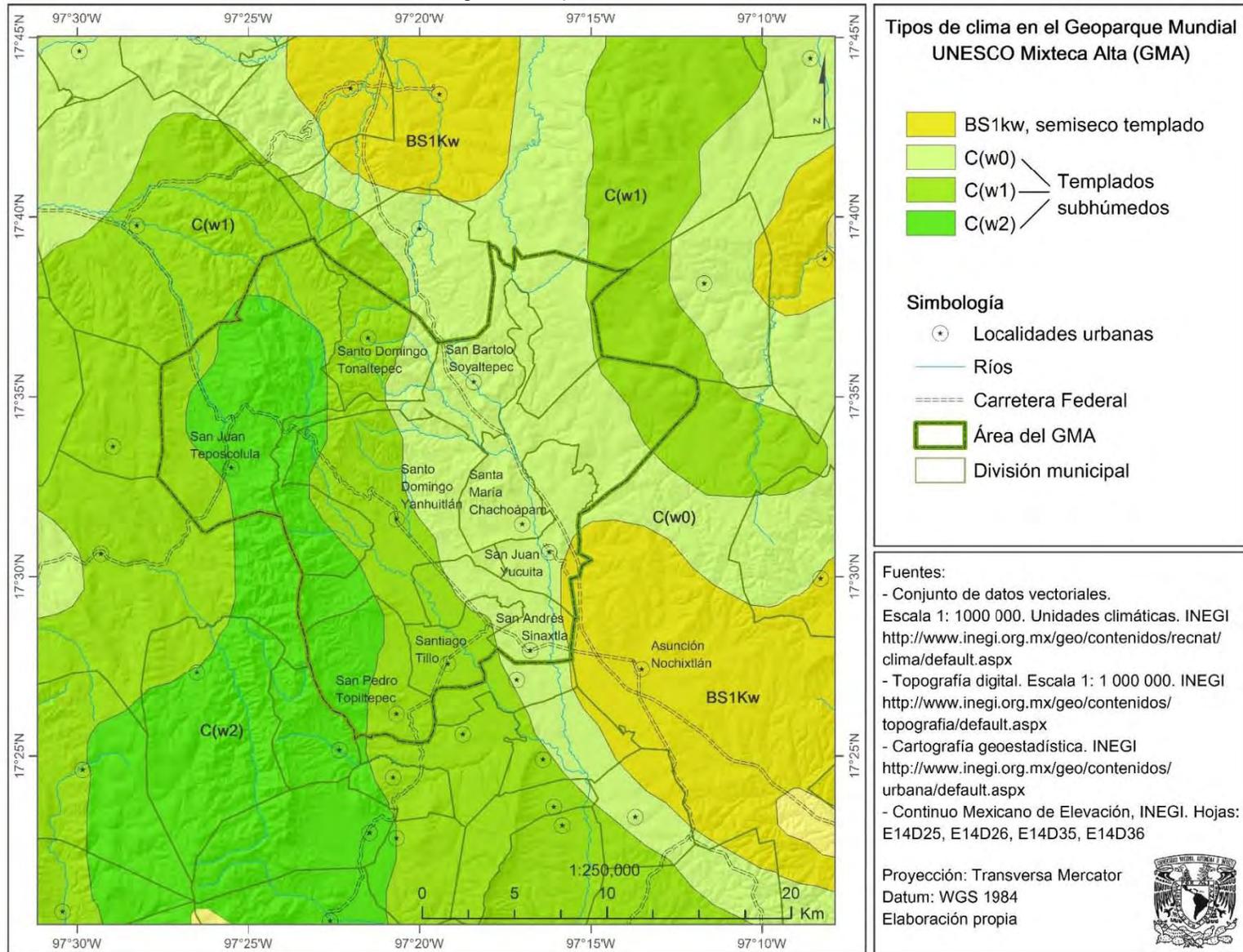
El cuarto subtipo, el  $BS_1Kw$ , corresponde a un clima semiárido templado y se distribuye en una pequeña zona ubicada en la porción suroriental del área de estudio correspondiente a los territorios municipales de San Juan Yucuita, Santa María Chachoápam y San Andrés Sinaxtla.

### 2.2.2 Hidrología

El territorio del GMA forma parte de tres regiones hidrológicas: la del río Balsas, la Costa Chica-río Verde y la del río Papaloapan.

El río Balsas y el río Verde desembocan en el Océano Pacífico; el primero drena la porción

Figura 3. Tipos de clima en el GMA



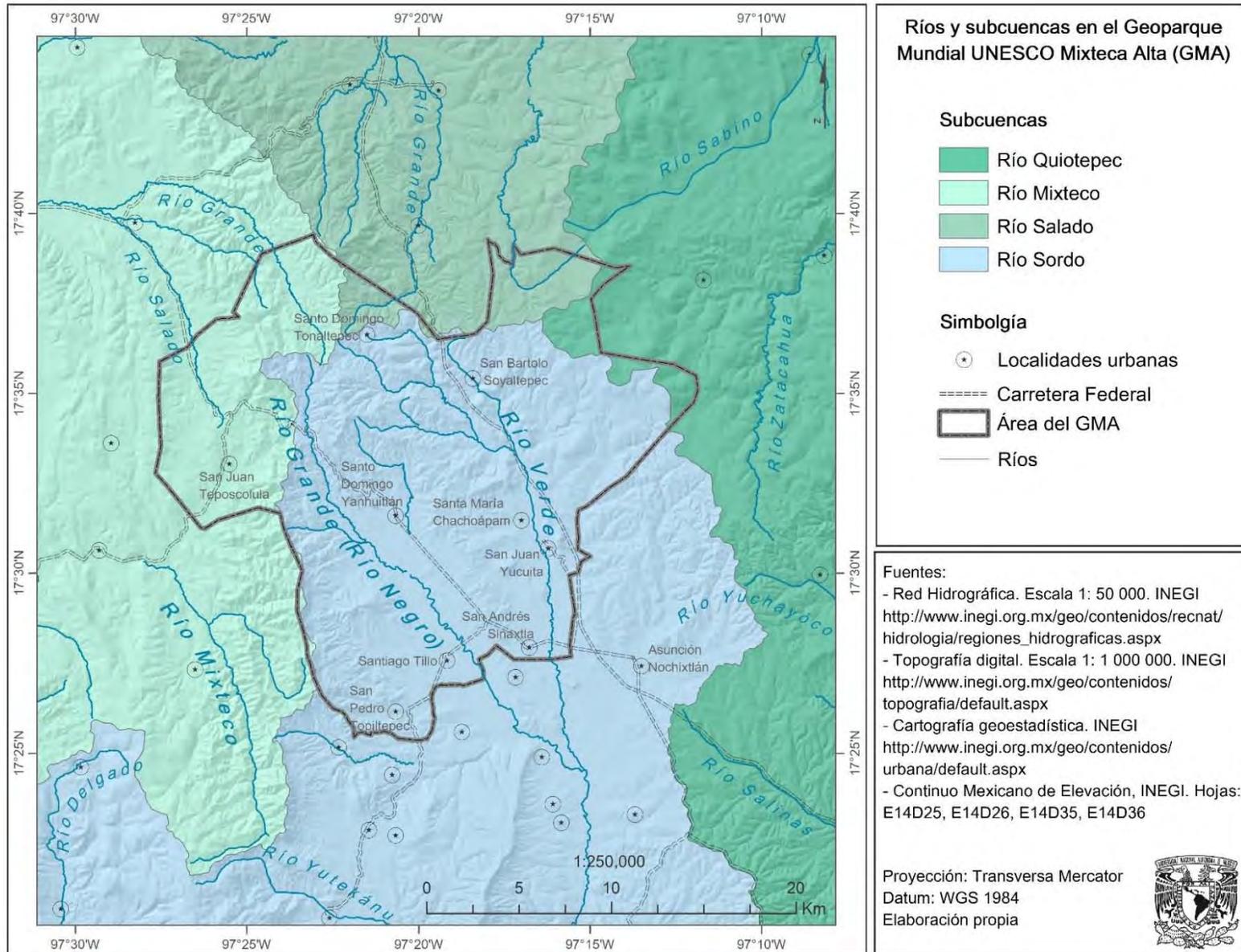
noroccidental del área, mientras que el segundo drena la zona suroriental. Por su parte, el río Papaloapan drena una pequeña porción de la parte noroccidental del territorio estudiado y desemboca en el Golfo de México. Las cabeceras de estos tres ríos confluyen en el Cerro Verde o Nudo Mixteco, por lo que éste, además de ser el punto más alto dentro de la zona, también representa una divisoria de aguas continental (Palacio *et al.*, 2015).

De acuerdo con INEGI (2010a) en el área confluyen cuatro subcuencas (Figura 4): la del río Sordo que pertenece a la cuenca del río Verde, la del río Mixteco perteneciente a la cuenca del río Balsas, y las del río Salado y río Quiotepec que forman parte de la cuenca del río Papaloapan.

En esta zona los ríos siguen un patrón de drenaje dendrítico particularmente visible en las zonas de *campos de cárcavas* y valles. La mayoría de los arroyos son intermitentes y únicamente los ríos más grandes contienen agua de manera permanente en algunas partes de sus cauces (Ferrusquía, 1976).

En el área se presentan las siguientes nueve corrientes principales: el río Mixteco, el cual es afluente principal de la cuenca del Balsas, nace de la unión del río Tlaxiaco y el Juxtlahuaca, y se alimenta de los ríos Silacayoapan y Huajuapan; los ríos Negro, Chachoapan, Chiquito, Yodocono y Xaltepec que son corrientes principales de la cuenca del río Verde; y los ríos Salado, Grande, Suchhixtlahuaca y Otlá que son afluentes principales de la cuenca del Papaloapan (Ferrusquía, 1976; Leyva *et al.*, 2009; INEGI, 2010a).

Figura 4. Ríos y subcuencas en el GMA



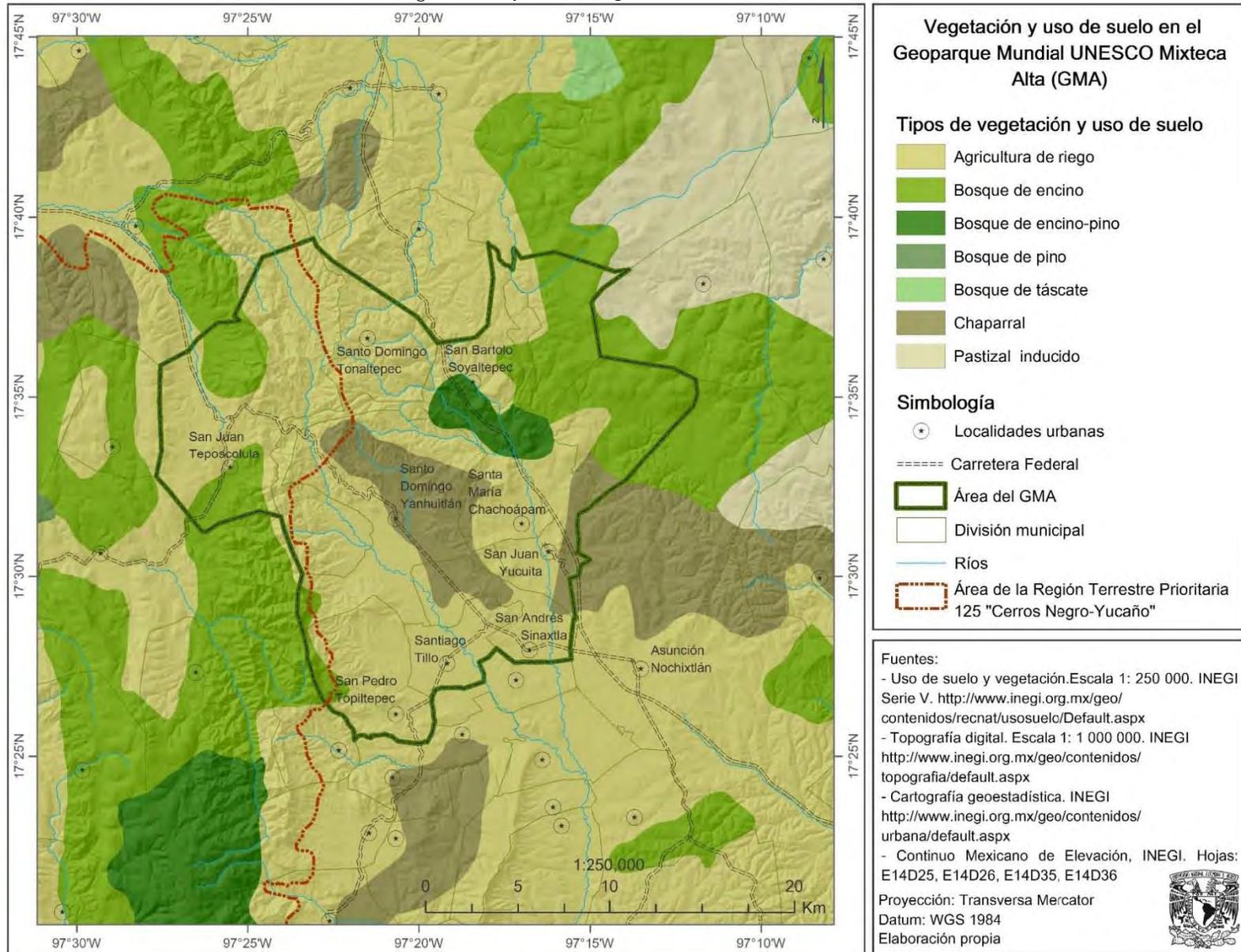
### 2.2.3 Vegetación

En lo concerniente a la vegetación presente en la zona, es posible decir que en grandes extensiones se encuentra severamente dañada e incluso en algunas partes es prácticamente nula. Como bien mencionan Oropeza *et al.* (2016), ello se debe al impacto de actividades humanas mal gestionadas y a los intensos procesos erosivos.

No obstante, aún hay espacios en los que es posible encontrar comunidades vegetales de tipo matorral, matorral espinoso, bosques de pino–encino y bosques de encino (C-CBC, 2009; Jiménez, 2002), así como pastizales inducidos, chaparrales y vegetación riparia ubicada en las márgenes de los ríos (Oropeza *et al.*, 2016) (Figura 5); mismos que en su mayoría son tipos de vegetación secundarios, es decir, se originaron a partir de la perturbación de la vegetación original.

El matorral es uno de los tipos de vegetación con mayor distribución en el área, en su mayoría se presenta en forma de manchones en zonas de planicies y lomas y en las zonas con mayor grado de degradación, donde además funciona como agostaderos para el ganado caprino y ovino (C-CBC, 2009). Su condición de vegetación secundaria propicia que sea complicado diferenciarla de los siguientes tipos: chaparral (vegetación arbustiva asociada a incendios), matorral subinermes (mezcla de plantas espinosas y no espinosas), matorral submontano (arbustos y árboles bajos no espinosos y espinosos), matorral subtropical y bosque espinoso también conocido como selva baja espinosa. Pertenecen a este tipo de vegetación especies como el huizache o espino (*Acacia schaffneri*, *A. farnesiana*), el huaje (*Leucaena esculenta*), el casahuate (*Ipomoea spp.*), los magueyes (*Agave spp.*), los nopales (*Opuntia spp.*), el taxistle o casixtle (*Amelanchier denticulada*), la

Figura 5. Tipos de vegetación en el GMA



yunuyaca (*Eysenhardtia polystachya*), la hoja de baño (*Listea glaucescens*), entre otras (Oropeza *et al.*, 2016).

Para el caso del matorral espinoso, Jiménez (2002), menciona que su distribución se encuentra más acentuada en aquellas zonas donde los suelos son muy delgados y pedregosos y hay menor humedad, permitiendo así el desarrollo de una variedad considerable de cactáceas tales como las biznagas y de diversas especies de magueyes y huizaches. Por otra parte, Guerrero *et al.* (2010) mencionan que este tipo de vegetación se ubica principalmente en zonas de valles y cañadas con altitudes superiores a los 1 500 m, bajo sombras orográficas donde la precipitación anual es inferior a 700 mm.

Los bosques de pino–encino se presentan, al igual que la vegetación de tipo matorral pero en menor proporción, en forma de manchones. Dentro de este tipo es posible encontrar especies de pino como el *Pinus pseudostrobus* o el *P. oaxacana* que ha sido utilizada con mucha frecuencia en labores de reforestación. En tiempos pasados, estos bosques tuvieron una distribución mucho más amplia de la que tienen ahora, al respecto Smith (1976, en Contreras *et al.*, 2003a) sostiene que en toda la extensión del Valle de Nochixtlán y alrededores, existió una densidad considerable de este tipo de vegetación que fue removida para abrir paso a la frontera agrícola. De tal forma, su distribución actual se restringe a las zonas altas que según C-CBC (2009) van de los 2300 a los 2500 msnm con especies dominantes como los pinos y los enebros.

El tipo de vegetación de bosque de encino es un caso interesante debido al gran valor ecológico que posee. Distribuidos entre los 2500 y 2800 msnm, estos bosques albergan gran variedad de plantas y especies forestales como los encinos (*Quercus spp*), los enebros

(*Juniperus flaccida* spp) y los madroños (*Arbutus* spp.); se desarrollan también diversas especies de orquídeas, líquenes y hongos, y una variedad de plantas endémicas pertenecientes al estrato herbáceo, que en algunos casos son usadas por la población local para diversos fines, tal es el caso del lirio morado (*Laelia furfuracea*), conocida en mixteco como *Ita achaca*, del lirio amarillo (*Prosthechea karwinski*), o de las crasuláceas localmente conocidas como “siempre vivas”.

Lo anterior, aunado al hecho de que son zonas donde se da la mayor captación de agua, hace que los bosques de encino tengan un valor ecológico considerable y una importancia vital para la comunidad. Tal importancia no sólo se acentúa a escala regional, también lo hace a nivel nacional, ya que la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha incluido parte de estos bosques dentro de la Región Terrestre Prioritaria 125 Cerros Negro - Yucaño<sup>6</sup> (C-CBC, 2009).

Por último, los pastizales, corresponden a un tipo de vegetación inducida–secundaria producto de los cambios hechos por las actividades humanas; crecen predominantemente sobre las costras de caliche y en terrenos agrícolas abandonados, albergan especies que son aprovechadas por la población en usos medicinales, ornamentales y culinarios, y actualmente en ellos se lleva a cabo la ganadería extensiva de ganado caprino y ovino (Oropeza *et al.*, 2016).

---

<sup>6</sup> En términos generales esta Región Terrestre Prioritaria es importante por la presencia de encinos y coníferas. En la Mixteca Alta, abarca uno de los manchones más grandes y diversos de encinares que aún persisten ahí (CONABIO, s/f).

#### 2.2.4 Geología

Desde el punto de vista geológico, la región de la Mixteca Alta oaxaqueña es considerada la más compleja de México (Centeno, 2004). En términos generales, está constituida por rocas metamórficas y plutónicas del Precámbrico y el Paleozoico, por rocas pertenecientes al Mesozoico que en su mayor parte son marinas, y por rocas de flujos volcánicos así como sedimentos continentales pertenecientes al Cenozoico. Además, está ubicada en la confluencia de dos terrenos tectonoestratigráficos, el Mixteco y el Zapoteco, cuyo contacto está definido por la falla Caltepec, la cual se encuentra aflorando a 140 km hacia el NW de la ciudad de Oaxaca y aproximadamente a 50 kilómetros al NW del área del GMA (Palacio, *et al.*, 2015).

Dichos terrenos, en conjunción con la existencia de la Cuenca Tlaxiaco, condicionan las unidades litoestratigráficas que afloran en la zona bajo estudio (*op. cit.*). Así, se identifican tres sistemas geológicos: el Cretácico, el Terciario y el Cuaternario. De acuerdo con Ferrusquía (1976) y Santamaría *et al.* (2008), al primer sistema corresponden las formaciones San Isidro y Caliza Teposcolula; al segundo las formaciones Conglomerado Tamazulapam, la Yanhuitlán, los Depósitos Teotongo, la Toba Llano de Lobos, la Andesita Yucudaac y rocas ígneas intrusivas o cuerpos hipabisales; mientras que al tercero corresponden depósitos aluviales y de caliche (Figura 6).

##### **Sistema Cretácico**

###### **a) Formación San Isidro**

Esta unidad corresponde a una secuencia de caliza, arenisca, conglomerado, limolita y lutita, depositada en abanicos aluviales bajo condiciones continentales

como resultado de la erosión de una secuencia de piroclastos. Subyace a la Caliza Teposcolula y se le ha asignado una edad Barremiano-Aptiano dada su posición estratigráfica (Schulze-Schreiber, 1988; Santamaría, 2009).

b) Caliza Teposcolula

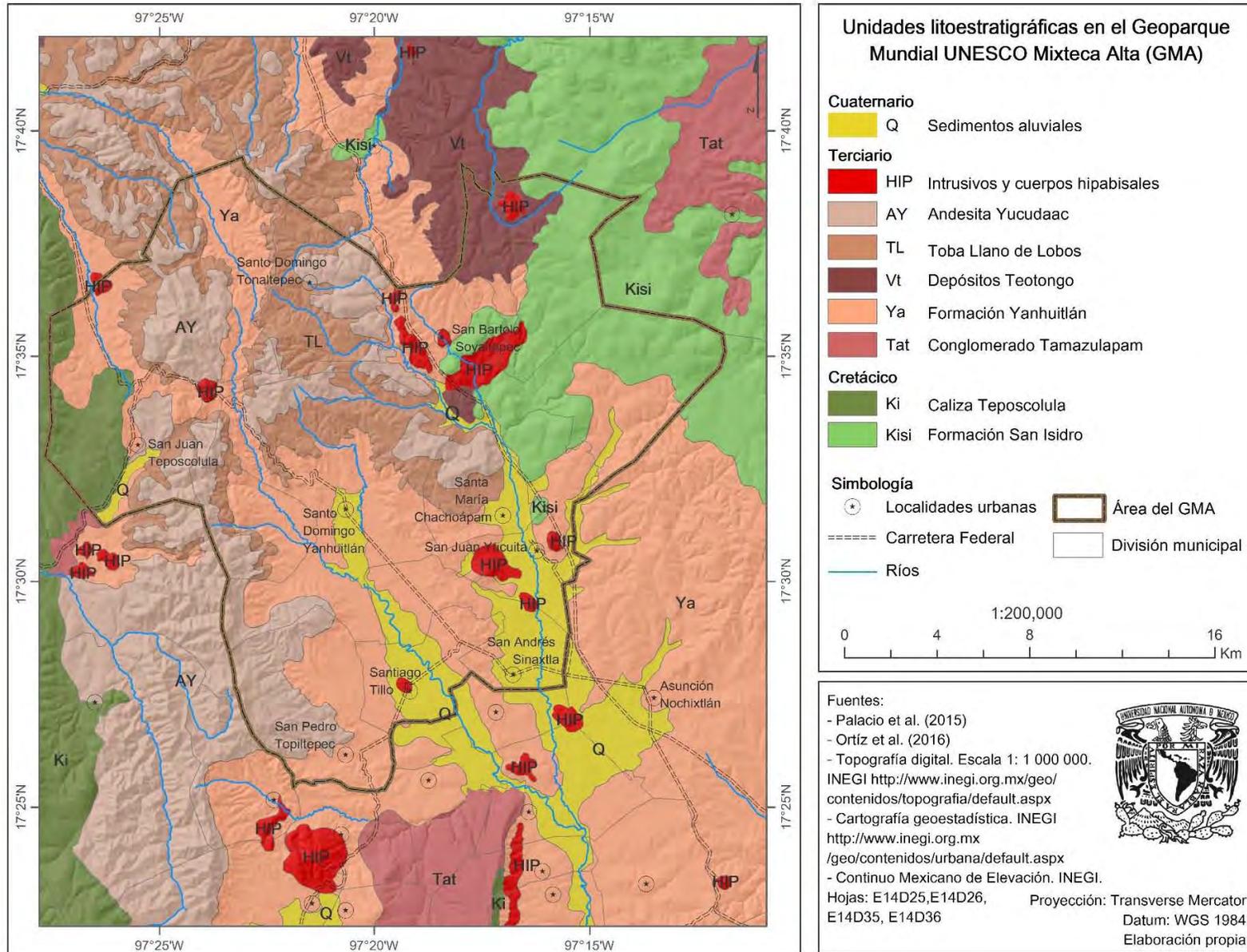
El nombre de esta Formación se asignó en función del nombre de la población principal dentro del área de afloramiento de estas calizas, la localidad tipo de San Pedro y San Pablo Teposcolula (Ferrusquía, 1976, p.15) ubicada 10 km aproximadamente al oeste del territorio del geoparque.

Está conformada por calizas color crema a gris oscuro, que se vuelven blancas con el intemperismo; son densas con algunos horizontes fosilíferos con abundantes ostras pequeñas casi destruidas por la erosión en la superficie, con partes masivas y otras bien estratificadas (Salas, 1949 en Ferrusquía, 1976). Su espesor es de 500 a 600 m, su grueso lo constituye una biomicrita y su textura es afanocristalina a cristalina con fósiles. Localmente se encuentra pedernal café que forma zonas de nódulos ovoides y lentes de hasta 30 cm de espesor (Ferrusquía, 1976). Su edad ha sido situada en el Albiano-Cenomaniano (Santamaría, 2009), con condiciones dominantes de depósito correspondientes a un ambiente de baja a media energía (Ferrusquía, 1976).

Sistema Terciario

a) Conglomerado Tamazulapam

Figura 6. Unidades litoestratigráficas en el GMA



Esta unidad corresponde a un conglomerado de guijarros y matatenas calizos provenientes principalmente de la Caliza Teposcolula. Su estratificación es masiva y tiene un espesor que va de los 150 a los 180 m (Ferrusquía, 1976).

Probablemente representa depósitos de inundaciones torrenciales cuya área fuente debió haber tenido un relieve alto, vigorosamente erosionado, depositando la mayor parte de los productos de la erosión al pie de las montañas.

A pesar de que en esta unidad no se ha identificado la presencia de fósiles, su edad se ha determinado en función de su posición estratigráfica, situándose en el intervalo Maestrichtiano-Eoceno Tardío (*op. cit.*).

#### b) **Formación Yanhuitlán**

Es la unidad litológica más sobresaliente dentro del geoparque por su extensión.

Ferrusquía (1976) les da el nombre de Formación Yanhuitlán a las llamadas capas rojas de la región Mixteca, a las cuales les asignó una edad terciaria temprana correspondiente al Paleoceno Tardío–Eoceno Medio (aproximadamente 40 millones de años) y un espesor de 300 a 400 m. La describe como: “una secuencia rítmica de arcillas montmoriloníticas y limos subarcósicos pobremente consolidados de color rojo y crema, estratificados en capas delgadas a medianas y menos comúnmente masivas (2 a 60 cm)” (*op. cit.*, p. 35). La presencia de arcillas montmoriloníticas así como de feldespatos alterados indica que el área fuente debió haber estado constituida por rocas metamórficas que muy probablemente pertenecieron al Complejo Oaxaqueño del Basamento, y que esta área se encontraba escasamente cubierta de vegetación, lo que originó la intemperización

de las calizas bajo condiciones tropicales que a su vez contribuyeron a la génesis de la unidad.

Se dice que es una formación de depósitos en un ambiente lacustre, lo que quiere decir que anteriormente el área pertenecía a una zona de lagos continentales: “el área de depósito era probablemente una cuenca con un lago somero. Su fondo lodoso estaba periódicamente expuesto a oxidación subaérea produciéndose así las capas rojas” (*op. cit.*, p. 38).

**Está cubierta concordantemente** por la Toba Llano de Lobos, y a la vez sobreyace discordantemente al Conglomerado Tamazulapam.

En la **Formación Yanhuitlán** tienen lugar procesos que originan impresionantes campos de cárcavas y circos de erosión que configuran un paisaje único, digno de ser valorado y apreciado, a pesar de la condición de deterioro que significa.

Además, sobre esta Formación se han identificado un buen número de sitios arqueológicos (Oropeza *et al.*, 2016).

c) **Depósitos Teotongo**

Esta unidad corresponde a una secuencia sedimentaria constituida por arenisca con influencia volcánica e intercalaciones de tobas líticas depositada discordantemente sobre la Formación Yanhuitlán. Se le ha asignado una edad del Oligoceno, entre 31.6 y 26.2 millones de años (Santamaría, 2009), con condiciones de depósito correspondientes a un ambiente fluvio-lacustre (Martiny *et al.*, 2000).

d) Toba Llano de Lobos

Tal como se mencionó anteriormente, según Ferrusquía (1976) esta unidad cubre concordantemente a la formación Yanhuitlán y está discordantemente cubierta por la Andesita Yucudaac. Sin embargo, para Santamaría *et al.* (2008) sobreyace discordantemente a la Yanhuitlán.

Su composición es riodacítica y andesítica, con contenido de tobas rosa pálido a crema que generalmente son riodacíticas vítricas, tobas verde pálido que contienen celadonita o clorita, probablemente depositadas subacuáticamente, y tobas de color moreno o gris que son lítico – andesíticas (Ferrusquía, 1976).

Se ha estimado que esta secuencia de tobas pertenece al Terciario (Oligoceno), y que su espesor varía de 300 a 350 m. Esta unidad es producto de un vulcanismo explosivo, razón por la cual está constituida principalmente por toba de caída libre (*op. cit.*).

e) Andesita Yucudaac

Esta formación corresponde a una secuencia de derrames lávicos con composición intermedia a básica en la que es posible encontrar andesita de clinopiroxena de color gris oscuro a negro (*op. cit.*). Se encuentra coronando las estructuras montañosas más altas, presenta flancos escarpados y sobreyace discordantemente a la Toba Llano de Lobos y a la Formación Yanhuitlán a las cuales protege de la erosión (Oropeza *et al.*, 2016). Su espesor se estima en 500 m, y el de cada derrame oscila entre 30 y 100 m aproximadamente. Su edad corresponde al Terciario (Oligoceno Tardío, alrededor de 29 millones de años) y su nombre está tomado del

Cerro Yucudaac (Ferrusquía, 1976) ubicado en la porción noroccidental del área del geoparque, en el municipio de San Juan Teposcolula.

f) **Rocas ígneas intrusivas**

Santamaría *et al.* (2008) identifican numerosos cuerpos intrusivos que se presentan en forma de diques o pequeños domos hipabisales: “estos cuerpos, en su mayoría, son de composición andesítica y algunos de ellos están emplazados en fallas” (*op. cit.*, p. 499). Se ha determinado que su edad corresponde al Eoceno-Mioceno. Por su parte Ferrusquía (1976) los identifica como Andesita Intrusiva Suchixtlahuaca y menciona que se encuentran emplazados en rocas terciarias teniendo una litología muy similar. Además, este autor menciona que el intemperismo esferoidal es muy característico en estos cuerpos: “muestran exfoliación bien desarrollada a escala intermedia, produciendo núcleos cuyo tamaño oscila de guijarros a bloques” (*op. cit.*, p. 81).

Sistema Cuaternario

Los depósitos de este sistema cubren discordantemente a las rocas terciarias y ninguno de ellos es considerado como unidad formal (Ferrusquía, 1976).

a) **Depósitos aluviales**

Están compuestos por grava no consolidada, arena, limo y arcilla, derivados principalmente de la Formación Yanhuatlán. Fueron transportados por los ríos y depositados en el fondo del valle, donde alcanzan, con variaciones considerables, espesores entre 30 y 50 m, de modo que cubiertas delgadas de aluvión de 1 a 10 m son muy comunes (*op. cit.*; Oropeza *et al.*, 2016).

Los restos fósiles que se han encontrado entre estos depósitos, permiten asignarles una edad del Pleistoceno. Entre los ejemplares hallados están los fragmentos de un molar y huesos de extremidades de *Elephas* sp., así como restos de caballo *Equus* sp. y de bisonte *Bison* sp. que son indicio, sobre todo en el caso del bisonte, de ser registros más australes de estos géneros en el país (Ferrusquía, 1976).

b) Caliche

Se refiere a los depósitos edáficos principalmente de carbonatos de calcio. No se conoce con precisión su edad, sin embargo puede ser inferida por su posición estratigráfica que indica que son de edad cuaternaria (Ferrusquía, 1976).

Forman costras de espesores considerables que pueden rebasar los 10 m, son indicadores de condiciones de aridez, presentan diferentes grados de dureza, cuando están aflorando en las cabeceras de las cimas de algunas elevaciones forman cornisas y actúan como capas protectoras contra la erosión remontante (Oropeza *et al.*, 2016).

### 2.2.5 Edafología

En lo respectivo al ámbito edafológico es preciso mencionar que la información disponible en la zona es escasa y poco detallada. Tal como mencionan Montes y López (2005) y Oropeza *et al.* (2016), a la fecha no se han llevado a cabo, ni a nivel regional ni local, estudios de clasificación de suelos a detalle o semidetalle.

En la Mixteca Alta, se ha identificado que la distribución geográfica de los suelos está determinada por la litología, y dado que se trata de una zona muy compleja hablando en términos geológico estructurales y geomorfológicos, se esperaría que hubiese un amplio

mosaico de tipos de suelo. En términos generales, una porción considerable de la superficie del territorio posee suelos someros y jóvenes, exceptuando aquellas zonas bajas correspondientes a planicies de denudación donde los suelos se han formado gracias a la acumulación de materiales erosionados ladera arriba y se caracterizan por ser arcillosos con propiedades vérticas y un alto potencial agrícola (*op. cit.*).

Según Contreras *et al.* (2003b) los suelos dominantes en la región corresponden a un tipo Feozem calcárico, el cual está caracterizado por presentar un color pardo rojizo, textura arcillosa, profundidades de 10 a más de 100 cm (dependiendo el grado de erosión), una topografía de plana a montañosa, un pH ligeramente alcalino (8.1 a 8.3), altos contenidos de carbonato de calcio (16.9 %) y acumulación de materia orgánica en el horizonte superficial; además, este es un tipo de suelo generalmente poroso y fértil que en condiciones naturales soporta cualquier tipo de vegetación (Oropeza *et al.*, 2016).

Por otra parte, Leyva *et al.* (2009) mencionan que en la región tienen expresión, además del tipo de suelo anterior, otros siete tipos correspondientes a los Regosoles, Luvisoles, Cambisoles, Litosoles, Rendzinas, Vertisoles y Fluvisoles.

Así, de acuerdo con los autores anteriores e INEGI (2014) en el área estudiada se manifiestan suelos de tipo Cambisol, Feozem, Litosol y Regosol (Figura 7).

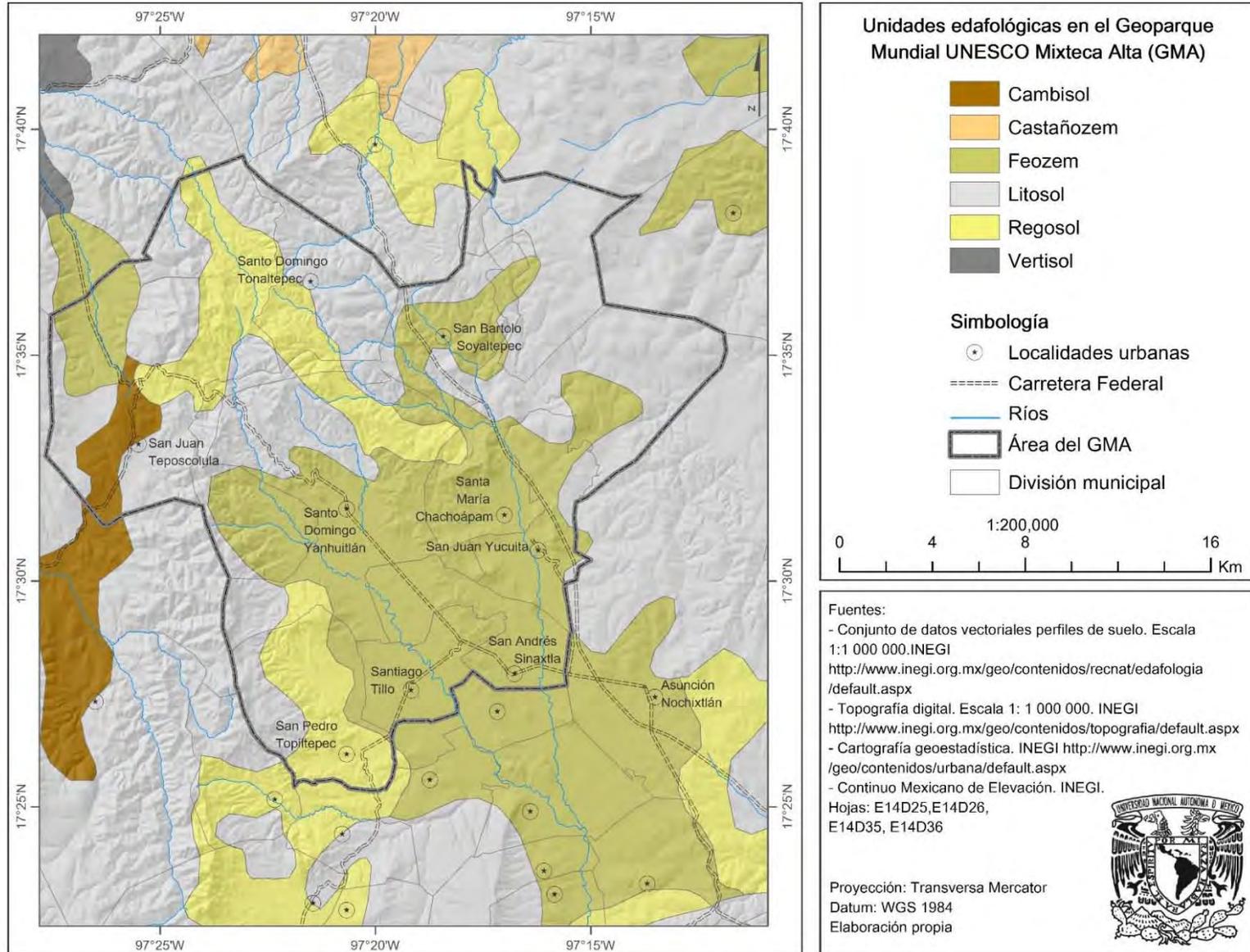
Los suelos del primer tipo contienen materiales de textura media a fina derivados de un amplio rango de rocas, se caracterizan por presentar una meteorización ligera a moderada del material parental y ausencia de arcilla, materia orgánica y compuestos de aluminio o hierro. Son suelos que pueden encontrarse en terrenos llanos a montañosos, y en un amplio rango tanto de climas como de tipos de vegetación (IUSS, 2007).

Por su parte, los suelos de tipo Litosol están limitados por roca dura y continua o por materiales calcáreos en los primeros 25 cm de profundidad, tienen menos del 20 % de tierra fina en los primeros 75 cm y la variabilidad de sus características depende del material que los forma. Pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos, y su susceptibilidad a la erosión puede ser moderada hasta muy alta en función de su ubicación topográfica (Alfaro, 2004 en Leyva *et al.*, 2009).

En lo que respecta a los suelos de tipo Regosol es posible decir que son suelos minerales **débilmente desarrollados**, con un material parental no consolidado de grano fino, son pobres en gravas, arenosos o con **materiales flúvicos**, se distribuyen en zonas erosionadas **particularmente áridas y semiáridas**, y se desarrollan en una amplia variedad de climas, así como en un amplio rango de altitud (IUSS, 2007).

Existe un quinto tipo de suelo que bien puede encontrarse en diversos sitios de la Mixteca Alta, y que por su factor formador —el hombre— corresponde a un tipo de suelo Antrosol. **Éste es producto de la acumulación de sedimentos en sistemas de tecnología agrícola** conocidos como lamabordos (Oropeza *et al.*, 2016), los cuales son estructuras construidas en los cauces de los ríos con la finalidad de retener sedimentos, cortar la erosión y crear tierras planas con fines agrícolas (Pérez y Anderson, 2013). En estos sistemas es posible que en dos o tres años se acumule suelo lo suficientemente fértil para crear nuevas zonas agrícolas en áreas limitadas, por ello se han reconocido como un tipo de tecnología agrícola que desde épocas prehispánicas ha asegurado la conservación de suelos (C - CBC, 2009; Spores, 1969).

Figura 7. Unidades edafológicas en el GMA



También es relevante la presencia de paleosuelos en el área, cuyo estudio ha arrojado datos que han permitido conocer más sobre los cambios ambientales ocurridos en la zona a lo largo del tiempo. Joyce y Mueller (1997) han identificado, a partir de dataciones con radiocarbono, que estos paleosuelos son ricos en materia orgánica y están formados en depósitos de texturas finas, la mayoría de ellos con evidencia de formación en desarrollos estructurales y con presencia de *agrillans* formadas por la traslocación de arcillas. Mencionan además, que fueron separados el uno del otro por depósitos que fueron colocados con alta energía, lo que a su vez es un indicio de que en la zona se han presentado transiciones de condiciones estables a inestables.

Así mismo, a partir de su estudio, ha sido posible proponer que la formación del suelo (estabilidad de paisaje) está positivamente correlacionada con las épocas donde hubo un alto poblamiento de la zona, ya que era en esos períodos cuando existía la organización social que permitía mantener terrazas que a su vez disminuían la erosión (Pérez *et al.*, 2011).

Desafortunadamente, pese al valor que tienen los suelos del territorio como recursos naturales y como fuentes de información que permiten conocer más acerca del pasado, presentan impactos ambientales que van desde la acidificación hasta su completa desaparición por efectos de la erosión. Tales daños no sólo son producto de procesos actuales, al contrario, la degradación de los suelos tiene ya una larga historia que se remonta a tiempos prehispánicos cuando el área fue densamente poblada y sometida a un uso agrícola intensivo para sostener a tales poblaciones (Cook y Borah, 1996). Actualmente, la agricultura y la ganadería mal gestionadas representan factores de

deterioro de los mismos. En el caso de los suelos de uso agrícola se ha presentado un problema de aumento de pH asociado al uso de fertilizantes y a la disminución del contenido de materia orgánica, lo que ha dado como resultado un aumento en la concentración de carbonatos de calcio, de sales y otros contaminantes y una mayor dureza del suelo; así mismo, el empacado y la limpieza llevados a cabo después de la cosecha provoca la nula incorporación de materia orgánica y por consiguiente el empobrecimiento de los suelos (C-CBC, 2009). Por otra parte, el sobrepastoreo de ganado caprino y ovino genera la compactación del suelo, ya que el pisoteo de los animales destruye los agregados y compacta las capas superficiales impidiendo el crecimiento natural de la cobertura vegetal, lo que a su vez genera una disminución de la infiltración y un aumento del escurrimiento superficial, propiciando la erosión en estas zonas de pastoreo (Contreras *et al.*, 2003b; C-CBC, 2009).

### **2.2.6 Geomorfología**

Finalmente, con relación a la geomorfología de la zona, Ortiz *et al.* (2016) han definido cuatro unidades de paisaje geomorfológico (Cuadro 4 y Figura 8) que en algunos casos representan la interacción del hombre con el medio natural, mientras que en otros conservan sus condiciones naturales (Oropeza, 2014):

- 1) La planicie aluvial de denudación del río Grande
- 2) Las rampas de piedemonte
- 3) Las cuestas y laderas bajas y medias y lomeríos
- 4) Las laderas de montaña y cimas en rocas volcánicas

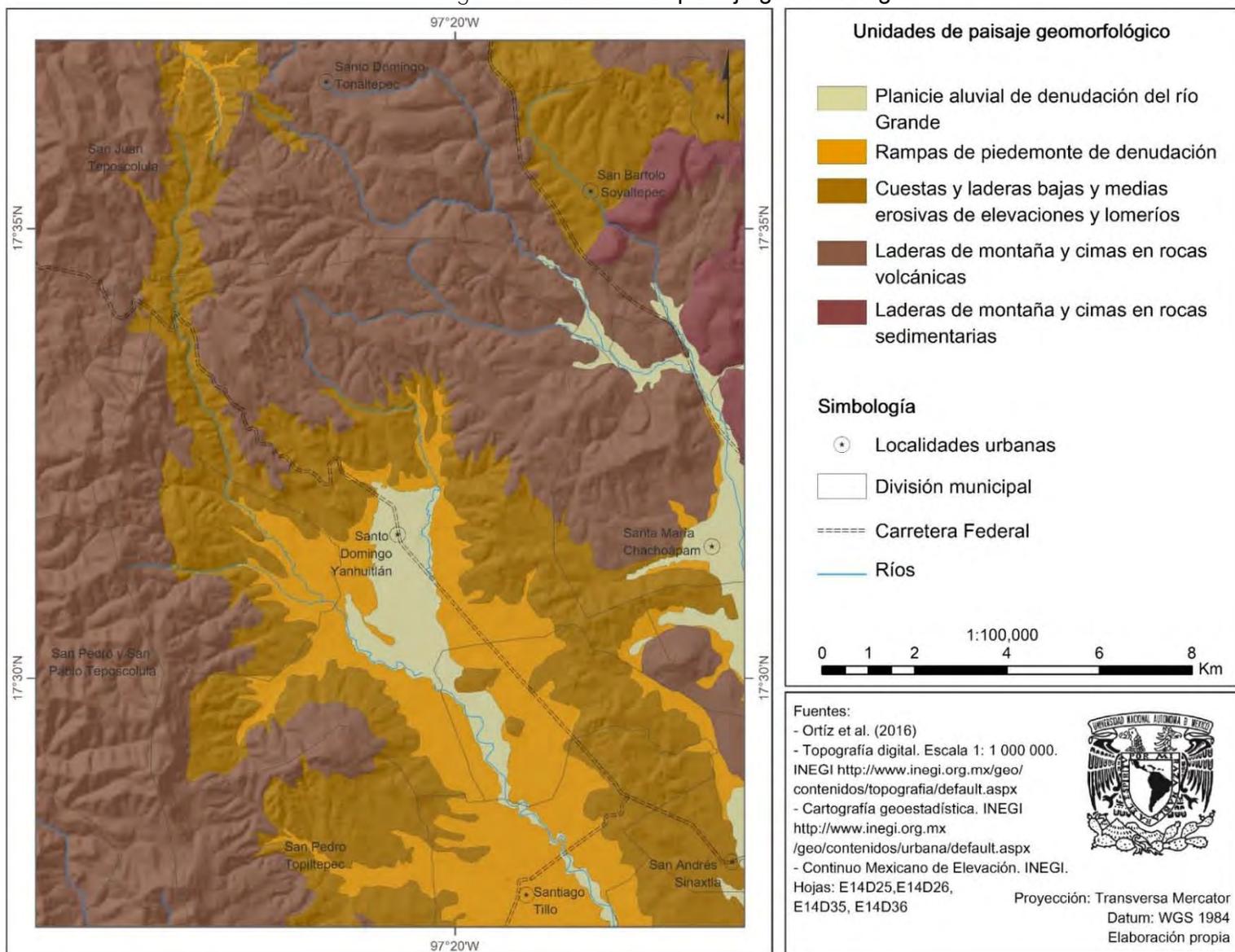
Cuadro 4. Características generales de los paisajes geomorfológicos

Paisajes	Altitud (msnm)	Pendiente (°)	Órdenes de corrientes	Densidad de disección km/km <sup>2</sup>	Geología	Clima	Suelos	Veg. y uso de suelo
1	< 2100 - 2200	0 – 3	4 , 5 y 6	<1.2 – 3.4	Sedimentos aluviales	Templado <b>subhúmedo</b> , lluvias de verano	Suelos arcillosos	Agricultura de temporal y de riego
2	< 2100 - 2200	3 – 12	2 y 3	3.4 – 6.8	Sedimentos aluviales	Templado <b>subhúmedo</b> , lluvias de verano	Suelos arcillosos Feozem	Agricultura de temporal y de riego
3	2100 - 2500	12 - 30	2 y 3	3.4 – 6.8	<b>Formación Yanhuitlán</b>	Templado <b>subhúmedo</b> , lluvias de verano	Leptosoles Regosoles	Matorral y pastizal
4	2220 - > 2700	18 - > 45	1 y 2	6.8 - >10.2	Toba Llano de Lobos y Andesita Yucudaac	Templado <b>subhúmedo</b> , lluvias de verano	Regosoles Leptosoles Luvisoles	Bosque secundario de encino y encino-pino

Fuente: Ortiz *et al.* (2016)

La planicie aluvial de denudación del río Grande y las rampas de piedemonte, corresponden a relieves de acumulación y transporte de materiales finos, en los cuales la pendiente es suave, entre 0° y 3° en el primer caso y de 3° a 12° en el segundo. En éstos se encuentran la mayoría de los poblados, sitios arqueológicos y se desarrollan la mayor parte de las actividades agrícolas (Oropeza *et al.*, 2016). La planicie aluvial corresponde a una llanura aluvial en la que se identifican por lo menos tres niveles bien diferenciados de terrazas acumulativas y en la que actualmente existe mayor dominancia del proceso de edafogénesis. Por su parte, las rampas de piedemonte corresponden a llanuras ligeramente

Figura 8. Unidades de paisaje geomorfológico



inclinadas con lomas aisladas de pendiente suave a moderada que representan una zona **de transición que articula la planicie con las cuestas y laderas bajas**. En éstas se mantiene una cubierta delgada de materiales acumulativos que en algunos casos sepultan parcialmente a la Formación Yanhuitlán, y en otros han sido retenidos en obras de conservación de suelos y control de la erosión como los lamabordos, anteriormente mencionados (Ortiz *et al.*, 2016).

Las cuestas y laderas bajas y medias erosivas de elevaciones y lomeríos son un tipo de relieve desarrollado sobre pendientes moderadas que oscilan entre 12° y 30°. Corresponden a un ambiente de degradación generalizada de formas relicto que constituyen una morfología de cuestas. En ellos la dinámica fluvial es muy importante, ya que son surcados por corrientes de primer a sexto orden que transportan sedimentos de la Formación Yanhuitlán. En estas zonas, a consecuencia de los procesos geomorfológicos erosivos, es predominante la formación de extensos campos de cárcavas; también tienen lugar procesos de remoción en masa caracterizados por la caída de rocas, deslizamientos, flujos y asentamientos escalonados del terreno, entre otros (Oropeza *et al.*, 2016).

En el paisaje de montaña y cimas en rocas volcánicas es posible encontrar pendientes dominantes que oscilan entre los 18° a > 45°. Es un paisaje controlado por el material geológico, y en sus relieves son predominantes los procesos gravitacionales, así como la erosión de rocas de las formaciones geológicas Yanhuitlán, Toba Llano de Lobos y Andesita Yucudaac. En estos relieves, a medida que se incrementa la altura hacia el nivel de cumbres es posible encontrar bosques cerrados de pino-encino, en contraste con las zonas de

laderas bajas y medias donde hay signos de desertización a consecuencia de la pérdida de suelos y vegetación (*op. cit.*).

### 2.3 Contexto sociocultural

La región Mixteca agrupa tres subregiones: la Mixteca de la Costa conocida en mixteco como *Ñundaa*, *Ñuñama* o *Ñundevi*, por ser “tierra llana”, “sembrar caña de maíz” y por estar al “pie del cielo” (al nivel del mar); la Mixteca Baja, que en mixteco se reconoce como *Ñuniñe* que significa “tierra cálida”; y la Mixteca Alta o *Ñuzavuiñuhu*, la “tierra divina y estimada” (González, 2009). De las tres, la que más destaca en términos culturales es la Mixteca Alta al poseer un pasado y herencia cultural sobresalientes debido a que ahí tuvieron lugar los más grandes logros de una de las culturas prehispánicas más importantes en México, la cultura mixteca (Spores, 1969). Lo anterior se ve reflejado en la riqueza histórica y cultural que indudablemente es objeto de orgullo para sus pobladores y de admiración para sus visitantes, misma que se manifiesta en abundantes recursos arqueológicos y documentales que evidencian un pasado esplendoroso pero que a la vez contrastan con una condición actual en la que la escasa población y la falta de oportunidades económicas son dos características predominantes. De hecho, la región es considerada como uno de los lugares a nivel nacional donde se registran altos índices de marginalidad económica y una de las principales zonas de expulsión de población (Leyva *et al.*, 2009; Guerrero *et al.*, 2010).

Enmarcados en este contexto, los nueve municipios que forman parte del GMA son territorios en los cuales, a lo largo del tiempo, ha habido una continua convivencia de sus habitantes con los procesos erosivos y las condiciones dificultosas propias del medio

natural. Al mismo tiempo, son sitios que mantienen un fuerte componente cultural que se ve reflejado en las tradiciones y conocimientos heredados de generación en generación, siendo ejemplos de ello la estructura de sus gobiernos enmarcada bajo la lógica de usos y costumbres, y ciertas prácticas culturales tales como el tequio o la *gueza* que, tal como se verá en párrafos posteriores, resaltan la participación y solidaridad comunitaria.

### **2.3.1 Breve historia de la región Mixteca Alta**

La región tiene una larga historia que ha quedado plasmada en diversos documentos que dan fe de su importancia a lo largo del tiempo, principalmente aquéllos que corresponden a las épocas prehispánica y colonial, tal como los códices *Bodley*, *Nuttall*, *Selden*, *Vindobonensis* y *Yanhuitlán*, y documentos varios entre los que es posible encontrar crónicas, relaciones y estudios lingüísticos (Spores, 1969; González, 2009).

La época prehispánica significó para la región un período de gran esplendor y auge en los aspectos económico, cultural y social (Pérez *et al.*, 2011). Durante esta época existieron centros urbanos de gran envergadura tales como Achiutla, Apoala, Tlaxiaco, Tilantongo y Teozacoalco (Macías, 2005), cuyo establecimiento representó, para aquél tiempo, un cambio revolucionario en la localización de los asentamientos urbanos, al estar ubicados en zonas altas con fines estratégicos, de seguridad y control político; así como la emergencia de una estratificación social y una inversión considerable en planeación y construcción urbana (Pérez y Anderson, 2013).

De las ciudades anteriores, resaltan Apoala y Tilantongo al aparecer en dos relatos tradicionales relacionados con el origen de la región. El primero de ellos cuenta la historia de los árboles situados a orillas de un río Apoala de los que nacieron los primeros caciques,

quienes al reproducirse iniciaron un proceso de extensión de la población, que prosiguió de generación en generación. El segundo relato, refiere la historia del Flechador del Sol, el más valiente de los hijos de los árboles de Apoala que al llegar hasta Tilantongo, venció al sol y estableció un imperio que daría origen a la Región Mixteca (Macías, 2005).

Una de las características sobresalientes de los pueblos mixtecos de aquella época fue la religión politeísta que profesaban y por medio de la cual mantenían un fuerte vínculo con la naturaleza, sobre todo con los elementos del medio físico, al tener adoratorios en cuevas o cumbres cercanas en las que celebraban ceremonias religiosas en honor a los dioses, o al venerar ídolos de piedra que representaban deidades para diferentes ocasiones de la vida y ocupaciones (Dahlgren, 1990; Macías, 2005). Otro aspecto de interés, es la notable habilidad que la población tenía en el arte de la orfebrería, ya que a partir de diversas técnicas elaboraban joyas como orejeras, collares, pectorales, brazaletes, anillos, placas y cuentas, algunas tan majestuosas como el broche o escudo de Yanhuitlán, una pieza de belleza notable hecha de oro con engarce de pequeños segmentos de turquesa (Mora y Molinari, 2002).

Lo anterior podría estar relacionado al hecho de que en varios lugares de la región era posible encontrar oro en grandes cantidades, sobre todo en forma de polvo entre las arenas de los ríos de donde era recolectado, tal como lo muestra una de las láminas del códice de Yanhuitlán (Dahlgren, 1990). Esta práctica se llevaba a cabo con fines de pago de impuestos y de tributos como en el caso de las provincias de Tlaxiaco y Coixtlahuaca, donde el tributo por cada provincia consistía en veinte jícaras de oro en polvo fino (*op. cit.*). Con la misma finalidad se producía la grana cochinilla, sólo que esta actividad estaba más

generalizada en la región y se producían cantidades más abundantes que se entregaban al imperio mexica cuando éste dominaba la zona (Macías, 2005).

Fue también durante la época prehispánica cuando la región estuvo densamente poblada, prueba de ello son el conteo de población en el que el fraile de Burgoa (1989) registró un número aproximado de 50 000 habitantes, así como los relatos emitidos por parte de los españoles que transitaron por las naciones mixteca y zapoteca, en los que expresaban cuán admirados estaban por la majestuosidad y densidad de poblamiento de las ciudades de estas regiones: “todas aquéllas comarcas estaban henchidas de gente, que se vestían mejor que los mexicanos y que habitaban en casas muy bien obradas y de mejor cantería que en ninguna de estas partes se había visto” (Gay, 1982, p. 128).

Sin embargo, en los años correspondientes a la época colonial tales poblaciones se redujeron a proporciones considerables (Burgoa, 1989), con un estimado de entre el 80 y 90% de población indígena que pereció como resultado de la Conquista, epidemias y condiciones de vida deficientes (Cook y Borah, 1996 en Pérez y Anderson, 2013).

La alta densidad de población es un indicio de que durante esta época la zona tuvo importancia y una disposición de recursos naturales que permitía sostener a tales poblaciones; y en efecto, las crónicas de los primeros enviados de Cortés a la Mixteca Alta describen que la zona tenía abundante riqueza natural y tierras muy fértiles en las que se sembraban distintas especies de árboles y en las que se daban de manera natural diversas especies vegetales (Macías, 2005). Otra prueba de ello fue el desarrollo de los lamabordos, según Spores (1969) estos sistemas alcanzaron su máximo desarrollo hacia el año 1500, período en el que hubo una alta densidad poblacional, lo cual quiere decir que durante

aquella época existieron las condiciones sociales idóneas que permitieron el desarrollo y mantenimiento de estas terrazas agrícolas.

Durante el período colonial hubo numerosos cambios drásticos en la región que no sólo modificaron la forma de vida de sus habitantes, sino también las condiciones del entorno natural; uno de éstos fue el reemplazo de los patrones de asentamientos prehispánicos al construir los asentamientos coloniales en los valles, siguiendo patrones europeos de urbanización; otro, fue el abandono de muchos sistemas de labordos debido a la drástica reducción de la población a consecuencia de las causas antes mencionadas; y es que al haber poca población que se encargara de mantenerlos, estos sistemas dejaron de funcionar propiciando así una fase de erosión de suelos y de las propias terrazas (Pérez y Anderson, 2013). No obstante, uno de los pocos aspectos que se mantuvieron fue la estructura política que rigió la vida de las poblaciones mixtecas durante la época prehispánica —el sistema de señoríos<sup>7</sup>— con la diferencia de que en el periodo colonial se le conoció como cacicazgo. Los españoles notaron que este sistema tenía una óptima funcionalidad al darse cuenta de que les permitía apropiarse de trabajo gratuito y de tributos, por ello reconocieron a los jefes de la sociedad mixteca conservándoles su alta jerarquía y el poder que ejercían sobre el resto de la población, y sustituyeron las cabeceras de tributo prehispánicas por sedes de las encomiendas españolas (González, 2009).

---

<sup>7</sup> Esta forma de vida, que también ha sido llamada cacicazgo (caseríos pequeños administrados por un cacique), consistía en que el pueblo más fuerte sometía a los que se agrupaban en torno suyo, siendo de esta manera gobernados por un señor, al que también se le puede dar el nombre de cacique. Los mixtecos identificaban a estas figuras con el nombre de *yaa tnhu* o *yya* (González, 2009).

En pocos años, la región se convirtió en uno de los centros comerciales más importantes para la administración española, en parte por su ubicación geográfica estratégica (situada entre Veracruz, Puebla y México), pero también por los productos de consumo básico que producía, tales como las semillas de sustento y frutas, por el cultivo del gusano de seda y por la producción a gran escala del ganado menor (Burgoa, 1989; Mora y Molinari, 2002; Guerrero *et al.*, 2010). Cabe señalar que esta última actividad fue la responsable, en gran medida, del deterioro ecológico de la zona, ya que desencadenó intensos procesos de deforestación debido al sobrepastoreo del ganado (Guerrero *et al.*, 2010).

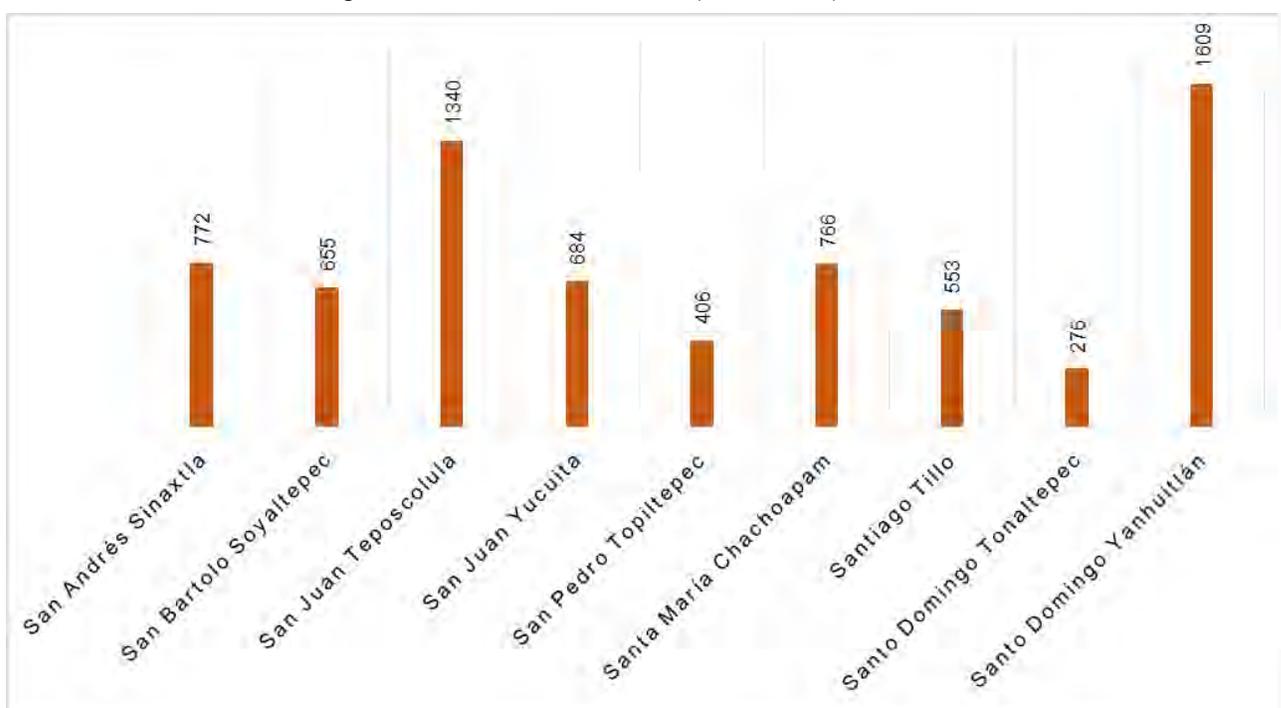
En los años correspondientes a los siglos XVII y XVIII, la ganadería de ganado caprino y ovino se mantuvo en auge siendo la principal actividad económica desarrollada en la región, de hecho en aquella época la riqueza se medía en función del número de rebaños poseídos por una persona. En contraste, la agricultura dejó de ser una actividad de interés, principalmente a consecuencia de su alta susceptibilidad a las vicisitudes climáticas y a los bajos ingresos que raramente llegaba a generar (Rincón, 1999). Desafortunadamente lo anterior propició que al término del siglo XVIII y principios del siglo XIX la región estuviera en una situación bastante crítica en términos ecológicos, en contraste con la que se vivía antes de la llegada de los españoles. En esta época ya eran evidentes los rasgos de la intensa explotación de recursos naturales, ya que por todas partes se observaban bosques destruidos así como tierras erosionadas y abundantes áreas de pastoreo. De tal manera al concluir el siglo XIX, las poblaciones que habitaban la Mixteca Alta ya eran herederas del desastre ecológico que ha perdurado hasta la actualidad (*op. cit.*).

Aunado a lo anterior, durante el siglo XX, se suscitó una serie de procesos que han generado la configuración actual de la región en cuestión. Un ejemplo de ello es referido por Guerrero *et al.* (2010) al mencionar que especialmente durante la segunda mitad del siglo XX, el gobierno mexicano invirtió mínimas cantidades de dinero en la región y se preocupó poco por establecer infraestructura y llevar a cabo proyectos de desarrollo, colocando a la Mixteca Alta en una condición de marginación que hoy día no se ha podido superar, a pesar de los esfuerzos realizados en la década de 1960 mediante la construcción de carreteras, instalación de servicios básicos como la luz eléctrica y agua corriente, o la instauración de escuelas, centros de salud y programas de recuperación de suelos. Otro ejemplo a destacar es la migración, según Mindek (2003) algunos investigadores consideran que este fenómeno dio inicio en la zona a finales del s. XIX, mientras que otros sostienen que fue en los años inmediatos a la Revolución Mexicana cuando la población mixteca comienza a desplazarse de sus lugares de origen. Los primeros desplazamientos se caracterizaron por ser internos y temporales, con destino principal hacia el Valle Nacional. Posteriormente, influidos por las campañas de castellanización llevadas a cabo por los gobiernos posrevolucionarios y una vez construida la carretera Panamericana que atraviesa la Mixteca Alta, los desplazamientos ampliaron sus destinos, dirigiéndose principalmente hacia Veracruz y EUA. En años recientes las rutas se extendieron una vez más hacia Canadá y Alaska y a la vez los movimientos migratorios dejaron de ser temporales, es decir, hoy día es muy común que la estancia de los migrantes en los lugares de destino sea cada vez más permanente (*op. cit.*).

### 2.3.2 Características socioeconómicas de la población

Tal como ocurre a lo largo y ancho de la región Mixteca Alta, los nueve municipios que conforman el geoparque presentan una baja densidad de población (Palacio *et al.*, 2015). De acuerdo con INEGI (2010b) la población total que habita dentro de los límites del GMA corresponde a 7061 habitantes, de los cuales el 53% son mujeres, comprenden una edad promedio de entre 15 y 19 años, y se concentran en los municipios de Santo Domingo Yanhuitlán y San Juan Teposcolula (Figura 9).

Figura 9. Total de habitantes por municipio



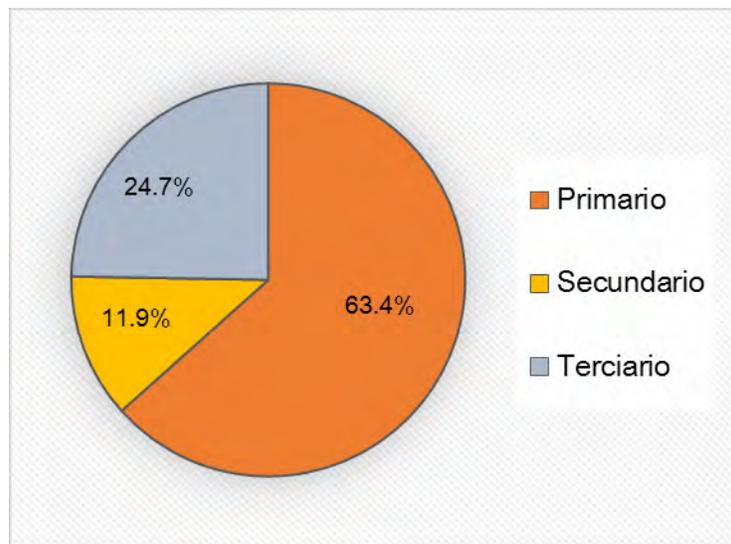
Elaboración propia con base en INEGI (2010b)

Respecto a las actividades económicas que se desarrollan en el territorio del geoparque, el sector económico que aglutina un mayor porcentaje de población ocupada es el primario, con un 63% de personas desarrollando principalmente actividad agrícola así como cría y explotación de animales; le siguen, en orden de importancia, el sector terciario con aproximadamente 25% de población dedicada principalmente al comercio y servicios

varios, y el secundario o de industria manufacturera con un 12% de población ocupada (Figura 10).

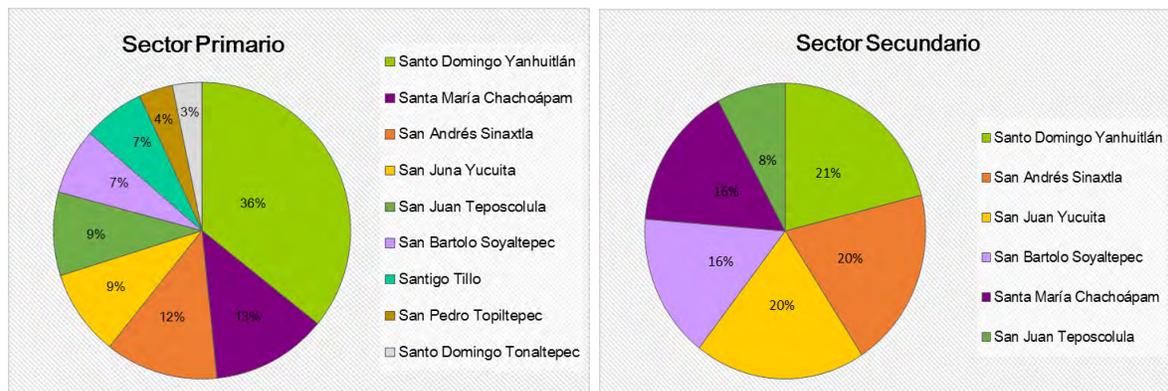
A nivel municipal, la Figura 11 muestra que Santo Domingo Yanhuitlán es el municipio con mayor población ocupada en el sector primario, en el secundario también encabeza la lista seguido de San Andrés Sinaxtla y San Juan Yucuita, mientras que en el terciario el mayor porcentaje corresponde al municipio de San Andrés Sinaxtla.

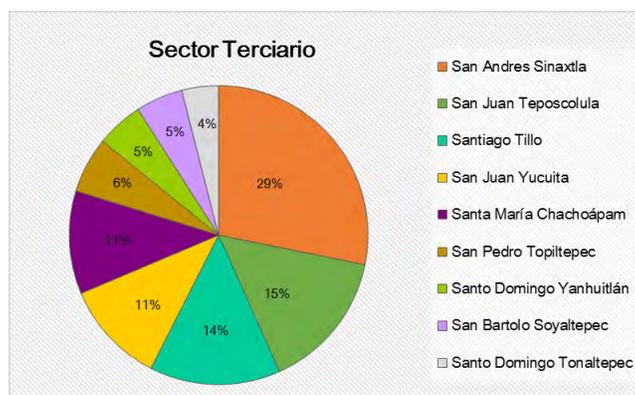
Figura 10. Porcentaje de población ocupada por sector económico en el GMA



Elaboración propia con base en INEGI (2010b)

Figura 11. Porcentaje de población ocupada por sector económico a nivel municipal





Elaboración propia con base en INEGI (2010b)

Concerniente a las condiciones de marginación de la población, referidas al acceso a la educación, condiciones de la vivienda, distribución de población e ingresos por trabajo, el Consejo Nacional de Población (CONAPO) ha desarrollado un parámetro estadístico conocido como Índice de Marginación, que permite analizar las carencias o desventajas en una población y así diferenciar entidades y municipios de México en función del nivel o la intensidad de dichas carencias (Almejo *et al.*, 2013).

Según CONAPO (2015), de los nueve municipios que conforman el geoparque, Santo Domingo Tonaltepec es el que presenta mayor grado de marginación; mientras que en el otro extremo, San Andrés Sinaxtla, es el único que presenta un grado bajo (Cuadro 5). Lo anterior indica que de las nueve poblaciones, la de Santo Domingo Tonaltepec es la que enfrenta mayores dificultades para acceder a servicios básicos como la educación, la energía eléctrica, el agua potable, drenaje, entre otros, así como un nivel de ingresos económicos bajo. A la vez, el hecho de que sólo uno de los municipios presente un grado de marginación bajo y el resto un nivel entre medio y alto señala que, en general, la zona requiere de alternativas que permitan mejorar las condiciones sociales y económicas en las que actualmente vive la población.

Cuadro 5. Índice de marginación por municipio

Municipio	Índice de marginación	Grado de marginación	Lugar nacional	Lugar estatal
Santo Domingo Tonaltepec	1.07	Alto	358	178
San Bartolo Soyaltepec	0.362	Alto	835	356
San Pedro Topiltepec	0.26	Alto	933	380
San Juan Teposcolula	0.204	Alto	989	399
<b>Santo Domingo Yanhuitlán</b>	-0.121	Medio	1 272	467
Santiago Tillo	-0.207	Medio	1 352	483
<b>Santa María Chachoápam</b>	-0.32	Medio	1 466	502
San Juan Yucuita	-0.36	Medio	1 503	507
<b>San Andrés Sinaxtla</b>	-0.66	Bajo	1 760	530

Fuente. CONAPO (2015)

Relativo al tipo de gobierno que rige la vida de las comunidades que viven en los nueve municipios, es preciso mencionar que éste se enmarca bajo la lógica de usos y costumbres, una práctica llevada a cabo en la mayoría de los municipios del estado de Oaxaca para tomar decisiones importantes relacionadas con la vida política y social de las comunidades. Cada tres años se lleva a cabo la elección directa de las autoridades que formarán parte del Ayuntamiento Municipal y del Comisariado de Bienes Comunales, mediante una **asamblea comunitaria en la que sólo los asistentes, habitantes de la comunidad y mayores de 18 años, sin importar el sexo, pueden emitir su voto (Jiménez, 2002).**

El Ayuntamiento Municipal, es el **órgano de administración** de los municipios y está conformado por un presidente municipal, un síndico y cuatro regidores: de hacienda, obras, educación y policía; que se encuentran ejerciendo en la cabecera municipal, mientras que

en las agencias<sup>8</sup> se encuentran fungiendo el cargo del ayuntamiento los representantes de cada una de ellas. Por su parte, el Comisariado de Bienes Comunales es la autoridad responsable de la administración de la propiedad agraria; está integrado por un presidente, un secretario y un tesorero, y por un Consejo de Vigilancia que a su vez se conforma por un presidente y dos secretarios con sus respectivos suplentes (Jiménez, 2002; C-CBC, 2009).

### 2.3.3 Aspectos culturales

Actualmente los pueblos de la región Mixteca Alta forman parte del cuarto grupo indígena más numeroso de México, después de los nahuas, los mayas y los zapotecos, y del segundo más grande del estado de Oaxaca, los mixtecos (Armella *et al.*, 2008). Como tal, mantienen un componente cultural sólido que se ve reflejado en la variedad de festividades que se llevan a cabo a lo largo de todo el año, así como en el conjunto de prácticas y conocimientos tradicionales heredados de generación en generación tales como el tequio, la *guezza* o la construcción de los lamabordos.

Las festividades que se llevan a cabo en los pueblos de la región se organizan en función del calendario litúrgico; las más importantes se orientan al culto del santo patrón local y en ellas es muy común que el pueblo se organice para cumplir con los distintos preparativos y actividades que se llevan a cabo durante los días de festejo. Al hablar de la participación del pueblo en estos eventos no sólo se hace referencia a los habitantes que residen en el

---

<sup>8</sup> También reciben el nombre de rancherías y son comunidades alejadas de la cabecera municipal que cuentan con un representante avalado por el municipio (Jiménez, 2002).

lugar, también se incluye a los migrantes radicados en otros lugares del país o del extranjero quienes, en algunos casos, viajan hasta el lugar de origen para tener presencia en las fiestas o aportan dinero para contribuir en los diversos preparativos (Mindek, 2003).

Actualmente, los festejos de las comunidades de la Mixteca Alta se caracterizan por **conservar elementos prehispánicos adaptados de la cosmovisión mixteca a la religión católica** y en muchos casos se expresan en los adornos de las iglesias, en los vestidos de **las imágenes religiosas o en los rituales llevados a cabo durante las festividades**. También son características la música y la danza, dos aspectos de suma importancia que no pueden faltar. La música es un elemento que ameniza y acompaña diversos acontecimientos sociales, religiosos y políticos, en los que las bandas locales de cada pueblo interpretan con estilos propios diversas comparsas y sones **dependiendo la ocasión**. Por su parte la danza es un elemento de identidad local y en la práctica cada bailable adquiere particularidades de cada comunidad, lo que la hace aparecer como un factor de **diferenciación interna entre los mixtecos** (*op. cit.*).

Además de las festividades, también destacan las prácticas culturales y los conocimientos tradicionales heredados por los pobladores actuales de la Mixteca Alta. Una de ellas es el tequio, un tipo de trabajo gratuito mediante el cual se realizan diversas actividades con la finalidad de conseguir un **beneficio común en distintos ámbitos como lo son la instalación de servicios, la construcción de obras, actividades para contrarrestar la degradación ambiental, entre muchos más**. Se trata de una actividad que refleja y refuerza la cohesión local y la solidaridad comunitaria **porque en él participan todos los habitantes de las**

comunidades sean niños, mujeres, hombres, comuneros o ciudadanos, residentes o radicados (Jiménez, 2002; Mora y Molinari, 2002; Ibarra, 2013).

**Otra práctica cultural que se lleva a cabo** en toda la Mixteca Alta y que muy probablemente está relacionada con la *gozona* zapoteca es la *gueza*, una acción voluntaria muy valorada entre la población, que rige las relaciones de intercambio y de ayuda mutua. Al entregar *gueza*, los pobladores proporcionan ayuda monetaria, en especie o trabajo para colaborar con cualquier compromiso social (cumpleaños, matrimonios, defunciones, comisiones, mayordomías, entre otros) que tenga algún otro poblador, el cual a su vez se compromete moralmente a devolverla cuando así lo requiera el que está apoyando (Jiménez, 2002; Mora y Molinari, 2002).

Otro ejemplo de práctica cultural que se ha conservado desde épocas prehispánicas hasta la actualidad y que está asociada a un conjunto de conocimientos tradicionales para aprovechar los recursos naturales, es la construcción de los lamabordos. Este tipo de terrazas agrícolas surgieron aproximadamente hace 3500 años como una estrategia de gestión de paisajes (Leigh *et al.*, 2013; Pérez y Anderson, 2013), y hoy día representan una práctica culturalmente importante de adaptación, de producción de comida, de uso y gestión del terreno así como de creación y modificación del paisaje (Leigh, *et al.*, 2013). Al igual que las prácticas descritas anteriormente, el proceso de su construcción también fomenta la solidaridad y el trabajo colaborativo, ya que en él predominantemente participan los miembros de un hogar (4 a 8 personas aproximadamente), a quienes se les unen los miembros de otro hogar bajo el acuerdo de la *gueza*, cuando las tareas son muy pesadas (Pérez y Anderson, 2013).

Por último, otro aspecto sobresaliente relacionado con la cultura de los pueblos mixtecos es la creencia de la existencia de los dueños, patronos o señores de cada lugar, a quienes se les pide permiso para realizar cualquier actividad que implique una apropiación o transformación de algún elemento de la naturaleza o lugar bajo su tutela (Mindek, 2003).

Por ejemplo, en algunos lugares como Santo Domingo Yanhuitlán o Santo Domingo Tonaltepec la población aún solicita permiso al “dueño del lugar” (*cuicadi, duente*) antes de realizar la siembra y la cosecha, o para entrar o transitar por un determinado lugar; para ello llevan consigo una ofrenda que puede estar compuesta por mole (platillo tradicional), tortillas de maíz, chocolate y mezcal que entierran en el terreno (Mora y Molinari, 2002). El nombre con el que se reconoce al “dueño del lugar”, la concepción de su imagen y figura en el imaginario de la gente y la composición de la ofrenda, varían dependiendo la comunidad.

## Capítulo III. Metodología

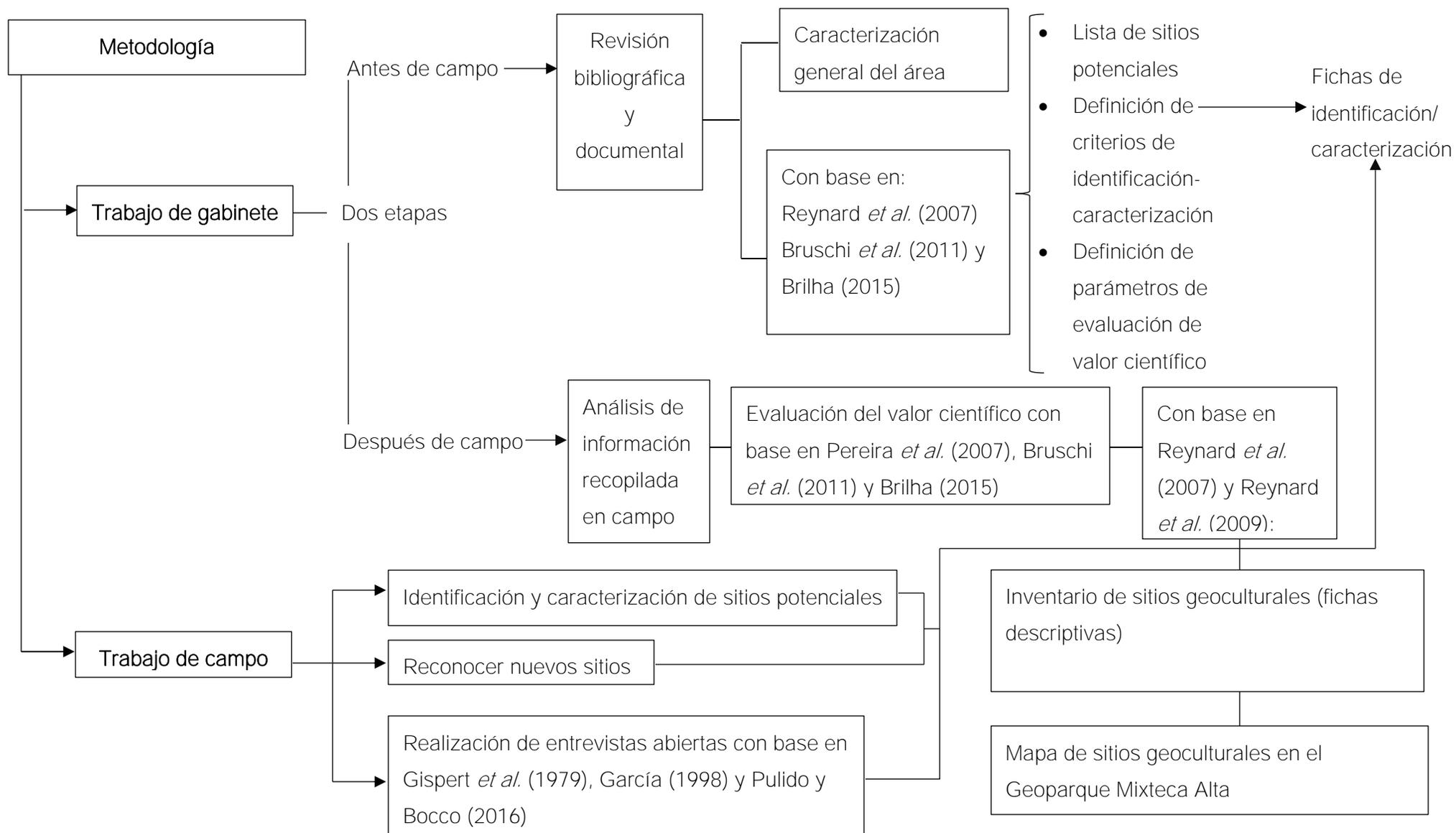
### 3.1. Generalidades metodológicas

La mayor parte de las metodologías desarrolladas para catalogar y valorar geositios y geomorfositos dependen, en gran medida, del área geográfica bajo estudio y de los propósitos que se quieran alcanzar. Es común que en el proceso se consideren algunas o la mayor parte de las siguientes etapas: **identificación, clasificación, inventario, evaluación y propuestas de conservación, divulgación, gestión de uso y monitoreo de geopatrimonio** (Bruschi y Cendero, 2005; Martínez, 2010). No obstante, el presente trabajo, dados los objetivos que persigue, sólo se enfoca en las etapas de **identificación, inventario y evaluación de los geositios y geomorfositos.**

La metodología desarrollada busca la elaboración de un inventario mediante el cual se registren y expongan **aquéllos sitios geoculturales que forman parte del geopatrimonio del GMA, es decir aquéllos geositios y geomorfositos con algún valor cultural asociado, cuyo uso por parte de los seres humanos les otorga un alto valor** (Palacio *et al.* 2016; Reynard *et al.*, 2009).

En su mayor parte, **se trata de una metodología de corte cualitativo, cuyos procedimientos** fueron seleccionados y adaptados de las siguientes fuentes principales: Gispert *et al.* (1979), **García (1998)**, Pereira *et al.* (2007), Reynard *et al.* (2007), Reynard *et al.* (2009), Bruschi *et al.* (2011), Brilha (2015) y Pulido y Bocco (2016). Su desarrollo consta de dos etapas, una de trabajo de gabinete y otra de trabajo de campo (Figura 12), durante las cuales se buscó la **identificación y caracterización de geositios y geomorfositos que tuvieran algún tipo de valor cultural asociado, la evaluación del valor científico de éstos**

Figura 12. Diagrama metodológico



utilizando **parámetros cuantitativos para justificar su posicionamiento** como geopatrimonio, **la documentación del valor cultural asociado a tales sitios y la integración de la información** anterior con el objetivo de obtener: un inventario que contiene fichas descriptivas con **información detallada sobre el valor científico de cada sitio y de su valor cultural asociado,** así como un mapa síntesis donde se muestra la distribución de los sitios geoculturales en el Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta.

Primeramente, considerando a Brilha (2015), se establecieron los objetivos del inventario mediante la definición de cuatro tópicos principales: el tema, el valor, la escala de trabajo y el uso del inventario (Cuadro 6).

Cuadro 6. Tópicos para definir los objetivos del inventario

<b>Tópico</b>	<b>Definición</b>
1. Tema	El valor cultural asociado al geopatrimonio
2. Tipo de valor	<b>Científico y cultural</b>
3. Escala de trabajo	<b>Área del GMA</b>
4. Uso del inventario	Incrementar la importancia y valor del geopatrimonio

Fuente: Brilha (2015)

Después de haber definido los objetivos del inventario y **saber cuál sería su temática principal,** se llevó a cabo una serie de actividades que permitieron su desarrollo como tal. En primer término se realizó una recopilación y revisión bibliográfica y documental con la finalidad de contar con información que permitiera definir los marcos geológico, geomorfológico y sociocultural del área de estudio; así, se contempló aquella relacionada con el ambiente natural del área, con los espacios naturales protegidos y con elementos socioculturales de interés (artículos científicos, tesis, informes técnicos, mapas, reportes, entre otros).

Una vez analizada la información recopilada, se obtuvo una primera aproximación sobre el área estudiada, lo que a su vez permitió la configuración de los criterios y parámetros (subtemas 3.2 y 3.3) que formarían parte de las fichas de identificación-caracterización, y de la evaluación cuantitativa del valor científico de los sitios. También se estableció una lista preliminar que consideró 11 sitios potenciales (Cuadro 7), misma que posteriormente, en trabajo de campo, se rectificó y amplió para dar paso a la lista definitiva de sitios.

Cuadro 7. Lista de sitios potenciales

#	Nombre	Geosendero	Municipio
1	<b>Geositio Yudayó</b>	Los Corazones	<b>Sto. Domingo Yanhuitlán</b>
2	Dique Caballo Blanco	Yutoto	San Bartolo Soyaltepec
3	Cerro de Sol	Cerro de Sol	Sto. Domingo Tonaltepec
4	Cerro Verde	Ninguno	Sto. Domingo Tonaltepec
5	Mirador Vista Hermosa	Los Corazones	Los Corazones
6	Cueva del Cacahuate	Ninguno	<b>Sto. Domingo Yanhuitlán</b>
7	Lamabordos Tooxi	Los Corazones	<b>Sto. Domingo Yanhuitlán</b>
8	Lamabordos Ichiyodo	Los Corazones	Sto. Domingo Tonaltepec
9	San Isidro y Suchixtlahuaca	Tejocotal	San Bartolo Soyaltepec
10	Diques de San Pedro <b>Añañe</b>	Diques de San Pedro <b>Añañe</b>	San Bartolo Soyaltepec
11	<b>Cerro Jazmín</b>	<b>Cerro Jazmín</b>	San Pedro Topiltepec

Una vez que se contó con la versión final de las fichas de identificación-caracterización, se realizó el trabajo de campo mediante tres visitas a la zona: la primera del 19 al 30 de agosto de 2016, otra del 23 al 29 de septiembre del mismo año y la última del 27 al 29 de diciembre también de 2016. Esta etapa se llevó a cabo con una doble finalidad: identificar y caracterizar los sitios contenidos en la lista potencial y reconocer nuevos sitios; y aplicar

entrevistas abiertas a integrantes de las comunidades que forman parte del GMA, para así obtener información relativa al valor cultural asociado a los geositios y geomorfositos.

Ya en trabajo de gabinete, la información obtenida en campo fue procesada y analizada mediante la transcripción de las entrevistas y el análisis de las fichas de identificación-caracterización. Posteriormente, en función de los sitios registrados en éstas últimas, se llevó a cabo la evaluación cuantitativa del valor científico de cada uno, misma que derivó en un *ranking* en el que el sitio con el valor científico más elevado aparece a la cabeza y el de valor más bajo al final de la lista.

Con la información derivada de los procedimientos anteriores, se elaboraron las fichas descriptivas, cuyo formato se basa en la propuesta de Reynard *et al.* (2009). En éstas se exponen los datos que apoyan la identificación de cada sitio, la descripción a detalle del valor científico y cultural que contienen, un mapa de su ubicación geográfica y fotografías para ilustrarlo.

También se elaboró un mapa síntesis con base en Reynard *et al.* (2007) donde se expresa la distribución espacial de los sitios dentro del área del GMA. La expresión de su valor científico, representada por el tamaño de los círculos, corresponde al valor numérico de la calificación obtenida en la evaluación cuantitativa; mientras que la gama de color corresponde al tipo o tipos de valor cultural contenidos en el sitio.

### **3.2. Criterios de identificación y caracterización**

Para poder llevar a cabo la identificación y caracterización de los geositios y geomorfositos se establecieron tres grupos de criterios cualitativos que fueron incluidos en una Ficha de

**Identificación-Characterización** (Anexo 2). Tomando en cuenta la propuesta de Reynard *et al.* (2007), tal ficha está dividida en cuatro secciones, tres de ellas corresponden a los criterios cualitativos para caracterizar el valor científico y el valor cultural, y la cuarta a los datos de registro de la entrevista. A su vez, cada sección contiene un número determinado de subcriterios (Figura 13) que fueron definidos y adaptados tomando en cuenta las propuestas y conceptos de diversos autores (Stedman, 2003; Gray, 2004; Díez y Martín, 2005; Reynard, *et al.*, 2007; Fuertes y Fernández, 2010; Bruschi *et al.*, 2011; Henao y Osorio, 2011; Lugo, 2015 y Brilha, 2015).

A continuación se describe detalladamente el significado de cada uno de los criterios contenidos en la ficha.

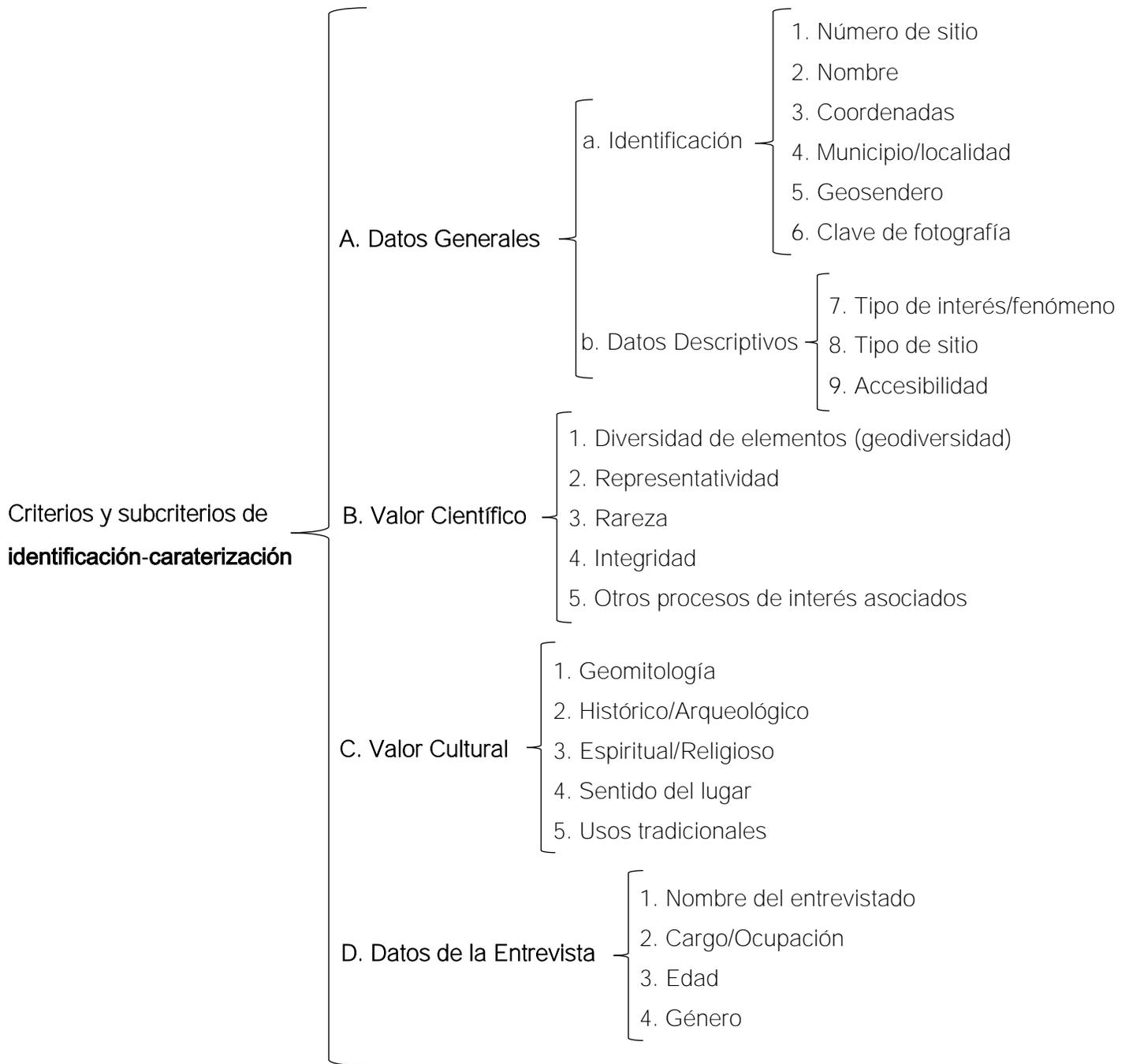
#### **Sección A. “Datos Generales”**

Esta sección pretende generar un registro de los sitios mediante su identificación y el reconocimiento de sus características intrínseco-naturales y adicionales. Por ello está dividida en dos subsecciones: a) Identificación y b) Datos Descriptivos.

##### **a) Identificación**

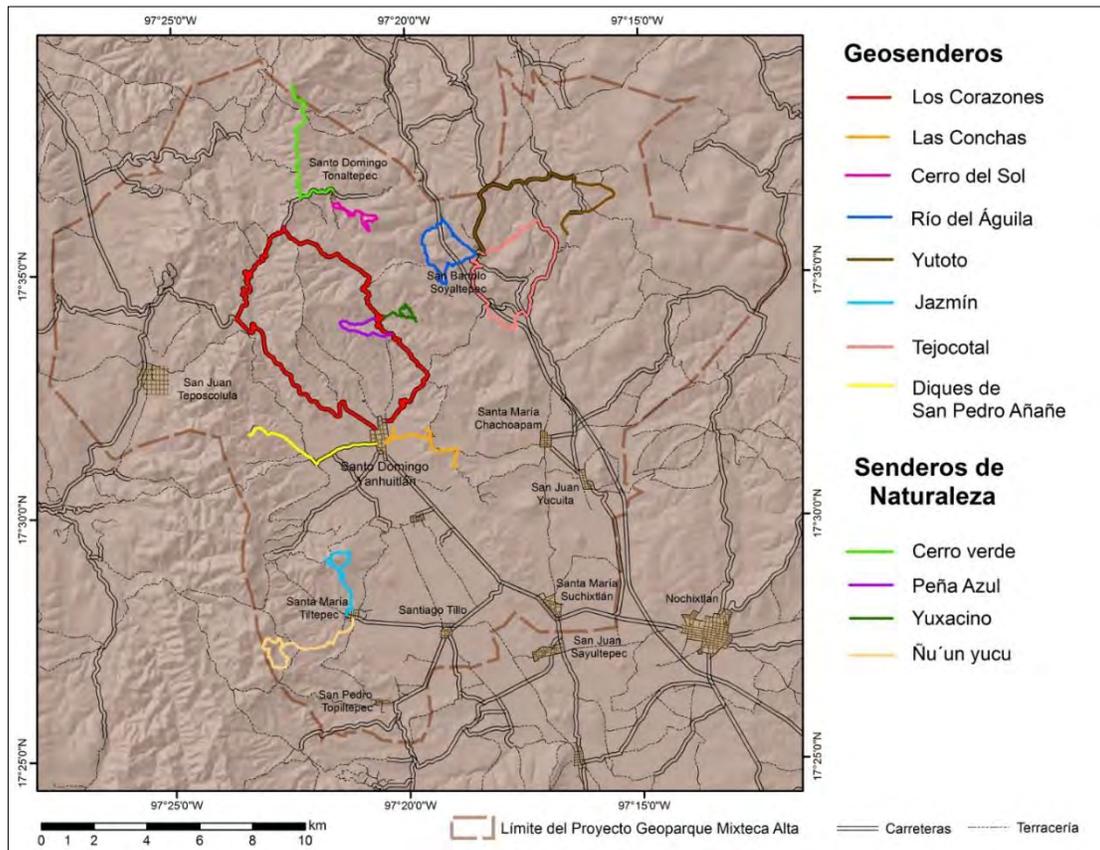
- 1) No. Se refiere al número del sitio que se está identificando.
- 2) Nombre. Puede incluir la característica geológica principal y una referencia geográfica, que puede ser el nombre de la localidad más cercana, por ejemplo: Lamabordos Tooxi, Lamabordos Yuadyó. O también puede incluir el nombre por el que se le reconoce entre la población local, por ejemplo: Cerro de Sol, Cerro Verde, Cerro de las Canicas, etc.

Figura 13. Criterios y subcriterios que conforman las fichas de identificación-caracterización de sitios



- 3) **Coordenadas.** Para obtener la localización geográfica del sitio. Debe contener coordenadas de longitud (X), latitud (Y) y la altura (Z).
- 4) **Municipio/Localidad.** Corresponde a los nombres del municipio donde se ubica el sitio y de la localidad más cercana a éste.
- 5) **Geosendero.** Se refiere a un sendero por medio del cual se reconocen sitios temáticamente interconectados y complementarios entre sí dentro del GMA (Figura 14).
- 6) **Clave de fotografía.** Para llevar un registro de la memoria fotográfica y facilitar la identificación de las características o fenómenos.

Figura 14. Geosenderos del Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta



Fuente: <http://geoparquemixtecaalta.org>

b) Datos descriptivos

7) **Tipo de interés/fenómeno.** Pretende reconocer el tipo de características que posee el sitio, las cuales a su vez justifican su colocación como geositio/geomorfosito. Se busca reconocer aquellas de índole geocientífica, pero también aquellas adicionales como lo son características ecológicas o paisajísticas. Además, este criterio sirve para identificar la cantidad de procesos que tienen lugar en un mismo sitio.

Así, se consideran los siguientes tipos de interés:

- a) **Geomorfológico:** para catalogar geoformas sobresalientes.
- b) **Paleontológico:** se refiere a la representación de vida antigua de la zona y al registro fósil.
- c) **Volcánico:** sitios en los que se ejemplifiquen procesos y características propios de la actividad volcánica.
- d) **Edafológico:** se refiere a procesos y características de los suelos.
- e) **Fluvial:** relativo a las formas del relieve y procesos de erosión y acumulación producidos por el escurrimiento superficial.
- f) **Intrusivo:** referido a los ejemplos de rocas que se forman en el interior de la corteza terrestre por enfriamiento de magma.
- g) **Hidrológico:** zonas con potencial importante de aguas subterráneas y superficiales.
- h) **Petrológico:** lugares que poseen características genéticas de relevancia y representatividad litológica.

- i) **Tectónico:** criterio referido a los lugares con mejor exposición o características propias de la dinámica terrestre (estructura, movimientos, deformaciones, etc.).
  - j) **Mineralógico:** criterio que señala lugares con riqueza mineral.
  - k) **Paleogeográfico:** se refiere a la importancia del sitio para reconstruir la historia de la Tierra o del clima.
  - l) **Paisajístico:** con este criterio se destaca el atractivo visual o espacial del entorno observado.
  - m) **Ecológico:** toma en cuenta la importancia del sitio para el desarrollo de un ecosistema en particular, o su relación con un tipo específico de fauna o vegetación.
- 8) **Tipo de sitio.** Se refiere al concepto de tipología, el cual es muy común en el campo del geopatrimonio. Esta tipología puede servir como una guía para orientar sobre el uso potencial de cada sitio y su resistencia a los impactos. En este caso se agregó con la finalidad de obtener información complementaria sobre la naturaleza de los sitios. De esta manera se consideran los siguientes tipos:
- a) **Puntos:** son características aisladas de tamaño pequeño, usualmente alrededor de 1 hectárea, pero dependiendo el territorio, su tamaño puede ser variable. Sean frágiles o no, estas características siempre son vulnerables debido a sus dimensiones.
  - b) **Secciones:** secuencias cronológicas (estratigráficas) y/o características con un desarrollo espacial lineal. Usualmente están compuestas de pequeños

afloramientos. En el caso de que un elemento se dañe, la secuencia completa puede perder su valor. Eso incrementa la fragilidad y vulnerabilidad de las secciones.

- c) **Áreas:** sitios de tamaño grande que incluyen sólo un tipo de interés. Su fragilidad y vulnerabilidad es baja debido a sus dimensiones.
- d) **Punto panorámico:** incluye dos elementos diferentes: un área grande con un interés geológico o geomorfológico y un observatorio desde el cual esta área puede ser visualizada. Ninguno de estos dos elementos es frágil por sí mismo, el área por su gran tamaño y el observatorio por estar localizado en una ubicación lejana externa al sitio. Sin embargo la cualidad panorámica de la vista del paisaje puede ser extremadamente vulnerable a cualquier actividad que cause un impacto visual.
- e) **Áreas complejas:** grandes geositorios con una homogeneidad fisiográfica. Están compuestas por varios puntos, secciones, áreas y/o puntos panorámicos. La fragilidad y vulnerabilidad del complejo es muy baja, pero debe aclararse que están compuestas por elementos cuyo estatus puede ser diferente.

9) **Accesibilidad.** Este criterio hace referencia a las condiciones de acceso a los sitios en términos de infraestructura y medios de transporte. Con esta información se pretende obtener una orientación respecto al posible uso del sitio con fines educativos y geoturísticos, considerando la facilidad o dificultad para acceder a él.

Por ello se toman en cuenta:

- Tipo de camino: considera si el camino **para acceder al sitio está** pavimentado o es un camino de **terracería**.
- Medio de transporte y distancia desde el punto de acceso principal hasta el sitio: se considera que el **potencial de uso podría ser mayor** entre menor sea la distancia recorrida a pie desde el punto de acceso principal hasta el sitio como tal.

### **Sección B. “Valor Científico”**

En esta sección están agrupados los criterios que permiten la evaluación cualitativa y cuantitativa del valor científico que posee cada sitio.

- 1) **Diversidad de elementos/Geodiversidad (Dv)**. Número de elementos diferentes de la geodiversidad presentes en el mismo sitio. **Un número grande** de elementos diferentes implica un valor científico **alto**.
- 2) **Representatividad (Rp)**. Se refiere a la ejemplaridad del sitio, es decir, su capacidad **para ilustrar los procesos y elementos geológicos y geomorfológicos principales, activos o relictos**. Se determina tomando en cuenta la referencia espacial del **área de estudio**, por ejemplo: **comunidad, municipio, región, país**.
- 3) **Rareza (Ra)**. Es un criterio para identificar los **rasgos excepcionales en un área** y al igual que el criterio anterior toma en cuenta la referencia espacial. De tal manera, un **número pequeño de geositos similares en el área de estudio incrementa el valor científico del sitio que se está evaluando**.
- 4) **Integridad (In)**. Se refiere al estado de conservación del sitio. Una mala conservación puede ser consecuencia de factores naturales (por ejemplo **erosión**) o de factores

humanos. Sin embargo, dada la característica de “desastre ecológico” predominante en el área de estudio y considerando que entre mejor sea la integridad, más alto es el valor científico, en este trabajo sólo se consideraron los factores humanos con la finalidad de no afectar las calificaciones de los sitios **al momento de llevar a cabo la cuantificación**. Por ello, para evaluar la integridad se tomaron en cuenta los siguientes lineamientos propuestos por Coratza y Giusti (2005):

- Si hay elementos antropogénicos que han alterado o destruido parcialmente al sitio.
- Evidencia de actos de vandalismo.
- Si hay presencia de estructuras que protegen al sitio.

5) **Otros procesos de interés asociados (As)**. Se refiere a la cantidad de procesos tanto geológicos y geomorfológicos como de otra índole, por ejemplo ecológicos, que tienen lugar en un mismo sitio. De tal manera, un número elevado de procesos en un mismo sitio aumenta el valor científico.

### **Sección C. “Valor Cultural”**

En este apartado se concentran los criterios mediante los cuales se identificó y caracterizó el tipo de valor cultural contenido en cada sitio, lo que a su vez permitió establecer una clasificación de los sitios.

1) **Geomitología**. Con este criterio se pretende identificar si el sitio está asociado a algún mito o leyenda que explique el origen o significado de sus rasgos; o a algún relato que forma parte de la tradición oral de la población pero que no necesariamente explica las características del sitio.

2) **Histórico/Arqueológico.** Se refiere a la importancia histórica del sitio cubriendo la historia en el amplio sentido de la palabra, por eso incluye arqueología, prehistoria e historia.

Los subcriterios utilizados para su identificación son:

- **Vestigios arqueológicos:** referido a sitios en los que se encuentre evidencia de asentamientos antiguos, monumentos, entierros, lamabordos, entre otros.
- **Uso/recolección/extracción de materiales:** enfocado a sitios relacionados con el uso, extracción o recolección de materiales para diversos fines tales como la fabricación de herramientas, artefactos de uso común, pigmentos, construcción, entre otros.
- **Condicionante físico de actividad humana:** reconoce aquellos sitios donde se represente la influencia que el ambiente físico tuvo en el establecimiento de asentamientos humanos habitacionales, estratégicos o de defensa; así como en hechos de relevancia histórica, por ejemplo las batallas o enfrentamientos.

3) **Espiritual/Religioso.** Con este criterio se pretende explorar el valor espiritual o religioso que las personas colocan en los componentes del ambiente físico. Se puede identificar como:

- **Actos rituales:** se refiere a los sitios asociados al uso de elementos de la geodiversidad en actos rituales del pasado o actuales.
- **Sitios sagrados:** relacionados con milagros, apariciones o hechos vinculados con santos, beatos o deidades.

- Sitios Prohibidos o de Respeto: se relaciona con la creencia de la existencia de **algún espíritu o ente sobrenatural**, situación que influye en la interacción que la gente establece con los sitios.
- **Ubicación de santuario/templo/adoratorio: rasgos o características** asociados a la presencia de lugares de culto religioso tales como los santuarios, los templos o adoratorios.

4) **Sentido del lugar.** Mediante este criterio **se pretenden identificar los vínculos afectivos**, de apego y emocionales que los geositios y geomorfositios pueden provocar en las personas, **su posible función como puntos de referencia u orientación, y su asociación** con la toponimia local. Por ello se consideran los siguientes subcriterios:

- Topofilia: referido al **posible vínculo** meramente afectivo de las personas hacia los sitios.
- Apego al lugar: relativo **a la existencia de lazos simbólicos con los sitios**; es decir, la **distinción o familiaridad otorgada a los sitios** por razones de dependencia o **instrumentalidad de éstos** para satisfacer necesidades.
- **Satisfacción del lugar:** este criterio **identifica una situación de gusto o disgusto** por parte de las personas hacia los sitios.
- **Punto de referencia/orientación:** **pretende resaltar la importancia de los sitios en la ubicación u orientación espacial de las personas dentro del área estudiada.**
- **Topónimo:** con este subcriterio **se busca reconocer la influencia de algún rasgo o elemento de la geodiversidad en el nombre de algún sitio o lugar.**

- 5) Usos tradicionales: sitios relacionados con usos tradicionales vigentes o del pasado. Éstos pueden referirse a la extracción o uso de materiales para artesanías, para construcción, para juegos tradicionales, fiestas, entre otros.

#### Sección D. “Datos de la Entrevista”

Este compendio de criterios se añadió con la intención de facilitar el registro, análisis y sistematización de las entrevistas realizadas a los pobladores de las comunidades que conforman el GMA. Incluyen el nombre del entrevistado, el cargo u ocupación que desempeña actualmente, la edad y el género al que pertenece.

### 3.3. Evaluación cuantitativa del valor científico

Para llevar a cabo la evaluación cuantitativa del valor científico que posee cada uno de los sitios, se les asignó a los cinco criterios utilizados para identificar y caracterizar tal valor, un sistema de puntuación que comprende una escala del 1 al 4, en la cual la puntuación más baja corresponde al 1 y la más alta al 4 (Cuadro 8).

Cuadro 8. Parámetros de evaluación cuantitativa del valor científico

CRITERIOS	PARÁMETROS
<b>A. Diversidad de elementos/Geodiversidad (Dv)</b>	
Sitio con más de 5 características diferentes	4
Sitio con 2-5 características diferentes	2
Sitio con menos de 2 características diferentes	1
<b>B. Representatividad (Rp)</b>	
Excelente: Los procesos o características son claramente visibles e interpretables	4
Buena: Los procesos o características son ilustrativos pero no están claramente definidos	2
Deficiente: Los procesos o características son difícilmente visibles o interpretables	1

C. Rareza (Ra)	
Único ejemplo en el área	4
1-5 ejemplos en el área	2
Más de 5 ejemplos en el área	1
D. Integridad (In)	
Sitio bien preservado: no se observa degradación alguna	4
Sitio parcialmente afectado; sin embargo se mantiene su carácter principal	2
Degradación severa: sitio muy alterado o modificado con pérdida casi total o total del carácter del sitio	1
E. Otros procesos de interés asociados (As)	
Más de un proceso asociado	4
Un proceso asociado	2
Ningún proceso asociado	1

Con base en: Bruschi *et al.*, 2011; Brilha, 2015

Estos criterios y los parámetros cuantitativos, se definieron tomando como base las propuestas de Bruschi *et al.* (2011) y Brilha (2015). Sin embargo es importante señalar que los criterios de rareza (Ra), representatividad (Rp) e integridad (In) se incluyeron debido a que, después de haber revisado y analizado varias metodologías aplicadas en contextos geográficos distintos y para diferentes objetivos, se observó que estos tres eran utilizados con mayor frecuencia para llevar a cabo la evaluación cuantitativa de los sitios.

Una vez asignadas las puntuaciones para cada criterio, el valor científico final está expresado como la sumatoria de dichos puntajes, siendo el 20 la calificación más alta que se podría alcanzar y el 5 la más baja (Pereira *et al.*, 2007):

$$VC = C1+C2+C3+C4+C5$$

$$VC = Dv+Rp+Ra+In+As$$

A partir de los valores resultantes de las sumatorias se estableció un *ranking* mediante el cual se evidenciaron aquéllos sitios que poseen el valor científico más alto y aquéllos con el más bajo.

#### 3.4. Documentación del valor cultural

Para poder estudiar el valor cultural vinculado a los geositios y geomorfositos, se tomaron en cuenta las propuestas de Gispert *et al.* (1979), García (1998) y Pulido y Bocco (2016), que en términos generales proponen técnicas cualitativas como la entrevista abierta, para estudiar conocimientos tradicionales y aspectos culturales vinculados a la naturaleza.

En campo, se aplicaron entrevistas abiertas a 48 habitantes de las comunidades que integran el geoparque, con una edad de 17 a 94 años, en su mayor parte del género masculino (71%) y ocupados en actividades agropecuarias (42%); algunos de ellos (diez personas) forman parte del equipo de guías del GMA (Anexo 1).

La selección de los informantes se hizo en función de las recomendaciones que los mismos entrevistados hicieron sobre otras personas que, a su consideración, proporcionarían datos de interés, y también en función de la disponibilidad para brindar información.

Las entrevistas se realizaron en visitas domiciliarias y durante los recorridos de campo realizados para ubicar y registrar con equipo GPS aquéllos sitios en los que los entrevistados identificaban la existencia de algún rasgo o expresión cultural.

El registro de las entrevistas se hizo por medio de una grabadora de audio y los archivos resultantes fueron organizados y analizados por medio de su transcripción. De esta manera

fue posible identificar un total de 43 sitios con valores culturales asociados **que se añadieron** a la lista preliminar en la que se contemplaron 11 sitios potenciales.

## Capítulo IV. Resultados

### Observaciones generales

Se identificaron, evaluaron y caracterizaron un total de 43 sitios geoculturales. Catorce de ellos son geositios oficiales identificados en el Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta, tal es el caso de: el Cerro Verde, el Mirador Vista Hermosa, el Cerro de Sol, los Paleosuelos Río *Yusatiagua*, el Geositio *Yudayó*, el Cerro de la Campana, el Cerro Jazmín, las Conchas, los Diques de San Pedro Añañe, los Lamabordos *Ichiyodo*, el Dique de Caballo Blanco, el Geositio la Laguna, el Boquerón las Cucharas y la Cueva Yutoto. El resto son sitios identificados e incluidos gracias al trabajo de campo realizado.

De estos 43 sitios geoculturales, los que presentaron el valor científico más alto (18 puntos) fueron: el Mirador Vista Hermosa, el Cerro de Sol, el Cerro Jazmín y el Geositio la Laguna (Cuadro 9). Tal puntaje responde al hecho de que son características naturales que tienen varios procesos de interés asociados que no sólo son geoprocesos; de hecho, la mayoría también tiene asociados procesos de índole biológica y ecológica, por ejemplo: en el Mirador Vista Hermosa se observa la distribución específica de algunas especies de cactáceas cuyo desarrollo se beneficia por los tipos de roca ahí presentes; en el Cerro de Sol, tiene lugar un ejemplo de reforestación con especies de pino; y en el Cerro Jazmín, se conservan ejemplares de la biodiversidad característica de la región. Otro factor que influyó en la alta puntuación del valor científico fue la representatividad, ya que de los 43 sitios contemplados, estos cuatro fueron los que mejor ejemplificaron los procesos o características contenidos en cada uno de ellos. A lo anterior hay que agregar que estos

sitios tienen asociados varios elementos diferentes de la geodiversidad que además se encuentran bien conservados.

Cuadro 9. Sitios geoculturales ordenados en función de su valor científico

Posición	Nombre del Sitio	*Dv	*Rp	*Ra	*In	*As	Total
1	Mirador Vista Hermosa*	2	4	4	4	4	18
2	Cerro de Sol*	4	4	2	4	4	18
3	<b>Cerro Jazmín*</b>	4	4	2	4	4	18
4	Geositio La Laguna*	4	4	4	2	4	18
5	<b>Diques de San Pedro Añañe*</b>	4	4	1	4	4	17
6	<b>Boquerón las Cucharas*</b>	4	4	1	4	4	17
7	Cerro Verde*	2	4	4	4	2	16
8	Loma Taza	2	4	4	4	2	16
9	Sitio San Isidro y Suchixtlahuaca	2	4	4	4	2	16
10	<b>Geositio Yudayó*</b>	2	4	4	4	1	15
11	Geositio Las Conchas*	2	4	1	4	4	15
12	Mirador del Heno	2	4	1	4	4	15
13	Lamabordos <i>Ichiyodo*</i>	2	4	1	4	4	15
14	Paleosuelos Río <i>Yusatiagua*</i>	1	4	1	4	4	14
15	Cueva del Cacahuate	2	2	2	4	4	14
16	Cerro <i>Xayucuanino</i>	2	2	1	4	4	13
17	Dique Caballo Blanco	2	2	1	4	4	13
18	Cueva Yutoto*	2	4	2	4	1	13
19	Cerro <b>Yucuñi</b> o Cerro Mudo	2	2	2	4	2	12
20	Lamabordos <i>Tooxi*</i>	1	4	1	4	1	11
21	Cerro de la Campana*	2	2	1	4	2	11
22	Loma <b>Dequedaiño</b>	2	4	1	2	2	11
23	Cerro <b>Dequedaná</b>	2	1	1	4	2	10
24	Cerro Morado	2	1	1	4	2	10
25	Cerro <i>Yucudahuico</i>	2	1	1	4	2	10
26	Loma Ayuxi	1	1	1	4	2	9
27	Dique <i>Dinikoo</i>	1	2	1	4	1	9

28	Loma <i>Caviño'o</i>	2	1	1	4	1	9
29	Cantera de Templo y Ex convento de Sto. Domingo Yanhuitlán (SDY)	1	1	1	2	4	9
30	Cueva de toba	1	1	1	4	1	8
31	La Alcantarilla	1	1	1	4	1	8
32	Mojonera "Horno de cal"	1	1	1	4	1	8
33	Loma de Aditi	1	1	1	4	1	8
34	Barranca del Carraco	1	1	1	4	1	8
35	Cerro de las Canicas	1	1	2	1	1	6
36	Cantera de iglesia	1	1	1	2	1	6
37	Palo Solo	1	1	1	1	1	5
38	Casa del Cacique	1	1	1	1	1	5
39	Templo y Ex Convento de SDY	1	1	1	1	1	5
40	Casa de los artistas del barro	1	1	1	1	1	5
41	<b>Casa de artesanías de piedra</b>	1	1	1	1	1	5
42	<b>Templo de Santa María Tiltepec</b>	1	1	1	1	1	5
43	El manantial y el Sabino	1	1	1	1	1	5

\*Dv= diversidad de elementos; \*Rp= representatividad; \*Ra= rareza; \*In= integridad; \*As= otros procesos de interés asociados. Los sitios cuyo nombre está marcado con un asterisco corresponden a geositos oficiales del GMA.

En el otro extremo, aquéllos sitios con el valor más bajo (5 puntos) fueron: el Palo Solo, la Casa del Cacique, el Templo y ex Convento de Santo Domingo Yanhuitlán, la Casa de los artistas del barro, la Casa de artesanías de piedra, el Templo de Santa María Tiltepec y el Manantial y el Sabino. Es importante señalar que la mayor parte de éstos corresponden a edificaciones o construcciones que mantienen algún tipo de asociación con la geodiversidad de la zona estudiada, pero estrictamente no son parte de ella, ya que no son características naturales de índole geológica y geomorfológica que puedan tener asociado un valor científico y adquirir la categoría de geopatrimonio. Además, la metodología aplicada en este

trabajo se desarrolló tomando en cuenta la consideración teórica de que el valor científico es un valor central asociado a los elementos de la geodiversidad que puedan ser útiles en la investigación geocientífica o que puedan contribuir a respaldar conocimiento sobre la forma en la que trabaja la geosfera, por lo tanto, los criterios utilizados para la identificación y evaluación cuantitativa de este valor no pudieron ser aplicados en estos siete casos y por ello se les asignó la puntuación más baja, para así indicar que carecían de un valor científico sobresaliente. A pesar de ello, es necesario aclarar que estos siete sitios representan elementos importantes para la identidad cultural de las comunidades del GMA, de ahí la importancia de considerarlos.

Un 65% de los sitios posee más de un tipo de valor cultural, la mayoría entre dos y tres tipos. Sólo dos: el Cerro de Sol y la Loma *Caviño'o*, tienen asociados los cinco tipos de valor cultural.

El 35% tiene vinculado sólo un tipo que con mayor frecuencia corresponde al Histórico/Arqueológico (Cuadro 10). La mayor parte de estos sitios corresponden a lomas o a elevaciones, ello se explica porque son zonas donde es muy común encontrar vestigios arqueológicos como los fragmentos de cerámica, diversos objetos tallados en roca y restos de antiguos asentamientos humanos. Lo anterior posiblemente podría estar relacionado al hecho de que durante la época prehispánica los antiguos pobladores de la Mixteca Alta utilizaron las partes altas para establecer sus centros poblacionales, siendo evidencia de ello tales vestigios.

Otro de los valores culturales frecuentemente vinculado a los sitios es el de tipo Espiritual/Religioso que, **en la mayoría de los casos, se relaciona con la concepción de los lugares “pesados” o de respeto, situación que a su vez propicia la práctica de actos rituales**<sup>9</sup>.

**Dentro de esta categoría también se presentaron casos relacionados con el culto de la religión católica.** En estos sitios hay presencia de rasgos **como pequeñas capillas con imágenes religiosas o cruces, o también** son sitios en los que tuvo o tiene lugar la **celebración de ceremonias católicas.** Ejemplo de ello son: el Cerro de Sol, el Dique de Caballo Blanco, el Cerro Mudo, la Cueva del Cacahuatate, el Cerro *Xayucuanino* y el Cerro de la Campana.

**La categoría de Geomitología se presentó en 17 casos de los cuales sólo 6** —el Cerro Verde, el Dique de Caballo Blanco, el Cerro Mudo, el Cerro de la Campana, el Dique *Dinikoo* y la Alcantarilla— tienen asociados mitos que explican el origen o el significado de los rasgos presentes en ellos, mientras que el resto tienen asociados relatos que forman parte de la **tradición oral de la población pero no explican las características del sitio.**

Respecto al tipo **Sentido del Lugar es posible decir que sólo 15 sitios presentaron asociación con él, la mayor parte por su topónimo que en muchos casos es de origen mixteco.** Sitios como el Cerro de Sol, el Cerro Verde, el Mirador Vista Hermosa, el Cerro Jazmín, el Dique *Dinikoo* y el Palo Solo son ejemplos de los **vínculos afectivos y emocionales que pueden llegar a provocar en las personas los rasgos geológicos y geomorfológicos, siendo las**

---

<sup>9</sup> Para entender **la concepción de los lugares “pesados”, los “dueños del lugar” y la práctica de actos rituales,** consultar las fichas del Inventario de sitios geoculturales en el Geoparque Mundial Mixteca Alta, en especial las de los sitios **número 5 y 41.**

expresiones de topofilia y apego al lugar las que se identificaron con mayor frecuencia. Por otra parte, los sitios que tuvieron una importancia como puntos de referencia u orientación fueron: el Templo de Santa María Tiltepec, el Manantial y el Sabino y el Mirador Vista Hermosa. Éste último resultó ser además el sitio más representativo de la categoría de Sentido de lugar, al generar situaciones de apego, satisfacción y topofilia, tener un componente toponímico sobresaliente y actuar como un punto de referencia y orientación.

Al igual que la categoría anterior, sólo 15 sitios tuvieron un Uso Tradicional vinculado. La mayor parte ejemplifica la utilidad de las características de la geodiversidad como materiales de construcción. Sin embargo, sitios como el Cerro de Sol, la Loma *Caviño'o*, la Cueva de Toba, los Paleosuelos Río *Yusatiagua*, la Casa de los artistas del barro y la Casa de las artesanías de piedra, son ejemplos del uso de la geodiversidad en la elaboración de objetos como las artesanías. Mientras que los Lamabordos *Ichiyodo*, los Lamabordos *Tooxi* y el Mirador Vista Hermosa son representativos de un uso relacionado con la práctica de agricultura tradicional, tal como el proceso de roza, tumba y quema, y la siembra del maíz cajete. Por otra parte, el Cerro de las Canicas y la Cueva del Cacahuate presentaron dos usos muy particulares: el primer caso corresponde al uso de rocas en juegos tradicionales y el segundo al uso de la cueva para llevar a cabo celebraciones.

Cuadro 10. Sitios geoculturales ordenados en función de su valor cultural

Posición	Nombre	Tipo de Valor Cultural					Conteo de Valor Cultural
		G	H/A	E/R	SL	UT	
1	Cerro de Sol	G	H/A	E/R	SL	UT	5
2	Loma <i>Caviño'o</i>	G	H/A	E/R	SL	UT	5
3	Cerro Verde	G	H/A	E/R	SL		4
4	Lamabordos <i>Ichiyodo</i>		H/A	E/R	SL	UT	4

5	Cerro de las Canicas	G		E/R	SL	UT	4
6	Mirador Vista Hermosa	G			SL	UT	3
7	<b>Paleosuelos Río Yusatiagua</b>			E/R	SL	UT	3
8	Dique Caballo Blanco	G		E/R	SL		3
9	Cerro Mudo	G		E/R	SL		3
10	Lamabordos <i>Tooxi</i>		H/A	E/R		UT	3
11	Cerro <i>Dequedaná</i>	G	H/A	E/R			3
12	Cueva de toba		H/A	E/R		UT	3
13	<b>Cerro Jazmín</b>		H/A		SL		2
14	Geositio La Laguna	G		E/R			2
15	<b>Diques de San Pedro Añañe</b>	G		E/R			2
16	Mirador del Heno		H/A	E/R			2
17	Cueva del Cacahuat			E/R		UT	2
18	Cerro <i>Xayucuanino</i>			E/R		UT	2
19	Cueva <i>Yutoto</i>	G		E/R			2
20	Cerro de la Campana	G		E/R			2
21	Cerro <i>Yucudahuico</i>	G	H/A				2
22	Loma Ayuxi	G	H/A				2
23	Dique <i>Dinikoo</i>	G			SL		2
24	La Alcantarilla	G				UT	2
25	Mojonera Horno de cal			E/R	SL		2
26	Palo Solo		H/A		SL		2
27	<b>Templo de Santa María Tiltepec</b>		H/A		SL		2
28	El Manantial y el Sabino		H/A		SL		2
29	<b>Boquerón las Cucharas</b>		H/A				1
30	Loma Taza		H/A				1
31	San Isidro y Suchixtlahuaca			E/R			1
32	Geositio <i>Yudayó</i>					UT	1
33	Las Conchas		H/A				1
34	Loma <i>Dequedaiño</i>		H/A				1
35	Cerro Morado		H/A				1
36	Cantera de Templo y Ex convento de <b>Santo DomingoYanhuitlán (SDY)</b>		H/A				1

37	Loma de <i>Aditi</i>			E/R			1
38	Barranca del Carraco	G					1
39	Cantera de iglesia					UT	1
40	Casa del Cacique		H/A				1
41	Templo y Ex Convento de SDY		H/A				1
42	Casa de los artistas del barro					UT	1
43	<b>Casa de artesanías de piedra</b>					UT	1
TOTAL		17	22	21	15	15	

\*G= geomitología; H/A= histórico/arqueológico; E/R= espiritual/religioso;

SL= sentido del lugar; UT= uso tradicional

Con base en los datos presentados es posible decir que el Cerro de Sol es el sitio geocultural **más representativo de la relación geodiversidad-cultura** dentro del GMA, porque **además de poseer un valor científico alto también posee las cinco categorías de valor cultural contempladas en este trabajo. Mientras que la Casa de las artesanías de piedra resultó ser el sitio menos representativo, al estar dentro de los siete sitios con el valor científico más bajo y sólo tener vinculado un tipo de valor cultural.**

#### Mapa de los sitios geoculturales en el Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta

La Figura 15 **corresponde al mapa donde se muestra la distribución espacial de los 43 sitios geoculturales en el Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta. En éste, el valor científico de los sitios está expresado por el diámetro de los círculos, siendo los más pequeños los que corresponden a los sitios con puntuaciones de 5-7, mientras que los sitios con puntuaciones de 16-18 están representados por los círculos más grandes. El tipo de valor cultural que posee cada sitio está representado por la gama de colores, por ello los sitios con más de un tipo presentan un círculo dividido en partes iguales según la cantidad de tipos de valor cultural que posean, y cada tipo está representado por un color diferente.**

En este mapa se observa que la mayor densidad de sitios se concentra en la zona central del GMA, correspondiente al municipio de Santo Domingo Yanhuitlán, lo cual es producto de dos situaciones principales: al ser este municipio la sede central del GMA existieron mayores facilidades para poder realizar ahí entrevistas y recorridos que permitieron el registro e identificación *in situ* de los sitios. Además Santo Domingo Yanhuitlán es el municipio donde comenzó el proyecto del GMA, por ello existe mayor información sobre él debido al trabajo desarrollado desde que comenzó el proyecto a la fecha.

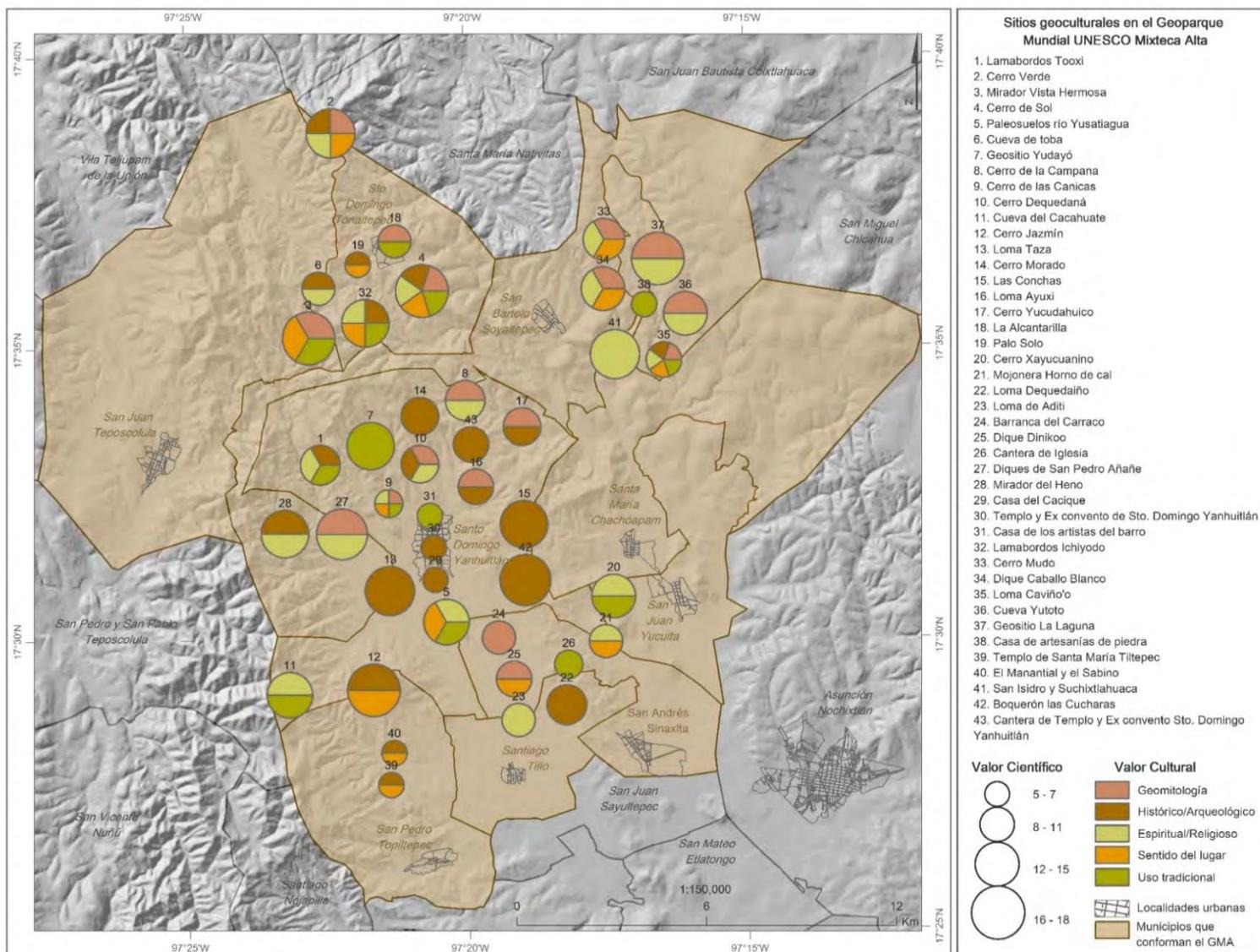
Los otros dos municipios donde se observa una concentración significativa de sitios son Santo Domingo Tonaltepec y San Bartolo Soyaltepec, situación que encuentra su explicación en el hecho de que, comparados con el resto de los municipios, éstos dos son los que han tenido una participación más activa dentro del Proyecto Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta.

#### Inventario de sitios geoculturales en el Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta

La información contenida en este inventario se presenta en forma de fichas descriptivas elaboradas a partir de los datos recopilados en campo por medio de las fichas de identificación y caracterización (Anexo 2) y del análisis de las entrevistas realizadas. Cada ficha descriptiva está constituida por un número identificador de cada sitio, su nombre, un apartado de ubicación que a su vez considera:

- a) El municipio donde se ubica el sitio;
- b) La localidad más cercana;

Figura 15. Mapa de la distribución espacial de los 43 sitios geoculturales identificados en el GMA



- c) El geosendero donde se ubica el sitio. Con respecto a este punto es importante **aclarar que hay algunos sitios que no están incluidos en ningún geosendero**, debido a que no forman parte de la lista oficial de los 37 geositios del GMA;
- d) Sus **coordenadas geográficas**, y;
- e) Un mapa donde se muestra la **ubicación del sitio**.

La ficha también incluye un recuadro para mostrar las ilustraciones del sitio y de sus características, un apartado de valor científico en el que se muestra el puntaje obtenido en la evaluación cuantitativa y la descripción de los fenómenos y características que se exponen en cada sitio, **así como** un apartado de valor cultural que contiene la explicación sobre los tipos de valores culturales vinculados.

A continuación se presentan las fichas con la descripción detallada de cada uno de los 43 sitios geoculturales contemplados en este trabajo. Para el caso de los siete sitios que tuvieron un valor científico irrelevante sólo se presenta la descripción de su valor cultural.

No. 1 Lamabordos Tooxi

Ubicación

Municipio  
Santo Domingo Yanhuitlán

Localidad  
Tooxi

Geosendero  
Los Corazones

Coordenadas

X: 97°22'35" W  
Y: 17°32'60" N  
Altura: 2401 msnm



Ilustraciones



Valor Científico

Puntaje Obtenido: 11

Este sitio es **una sección correspondiente** a un sistema de lamabordos, cuyo camino de acceso principal corresponde a la carretera pavimentada Federal 190.

**El nombre lamabordo está compuesto por el prefijo lama-** que significa suelo y el sufijo -bordo que es una pared o muro de rocas (López, 2016) (ilustración A).

**En este sitio es posible apreciar un proceso de acumulación de sedimentos de origen antrópico, ya que los lamabordos son muros construidos en los fondos de las barrancas de forma transversal a los cauces de los ríos, con la finalidad de generar, en un período aproximado de dos a tres años, suelos fértiles aptos para el aprovechamiento agrícola** (Spores, 1969) (ilustración B).

El conjunto de lamabordos se conoce como un sistema de lamabordos y cada uno de ellos es diferente en **función de sus características de forma, profundidad, extensión y material litológico. Localmente también son conocidos como camellones** (López, 2016).

**Tipo: Histórico/Arqueológico. Espiritual/Religioso. Uso tradicional.**

Estos lamabordos tienen un valor Histórico/Arqueológico debido a que son la representación de un tipo de tecnología agrícola capaz de conservar los suelos, empleada en la Región Mixteca Alta desde hace aproximadamente 3500 años hasta nuestros días (Leigh *et al.*, 2013). Además son una evidencia de la relación histórica que el hombre mixteco ha establecido con su medio ambiente por medio de la modificación de los paisajes.

Su valor Espiritual/Religioso **está relacionado al hecho de que en tierras agrícolas de este tipo se lleva a cabo un ritual de pedimento de permiso al dueño del lugar, para poder realizar la siembra y así asegurar una cosecha exitosa. Este pedimento representa un respeto hacia la Tierra que, aunque poco, todavía persiste entre algunos miembros de las comunidades del GMA. Existe la creencia de que si no se lleva a cabo este ritual, la siembra podría sufrir ciertos percances que podrían arruinar la cosecha, por ejemplo, la aparición de animales como los zorros y coyotes que se coman los productos o la llegada de plagas que propicien la pérdida de las cosechas. Tal pedimento consiste en llevar una ofrenda de alimentos preparados en casa (mole, pollo, frijol o arroz, siete tortillitas de maíz, mezcal, refresco y siete pedacitos de algún dulce, de preferencia chocolate) al terreno que será sembrado, para ofrecerlos al dueño del lugar que habita ahí; estando en el terreno, las personas que llevarán a cabo la siembra, consumen los alimentos al tiempo que los comparten con la Tierra enterrándolos y haciendo peticiones o encomendándose al dueño del lugar.**

El Uso tradicional que se identifica en este sitio se refiere a la siembra tradicional de **dos tipos de maíz**: el cajete y el de temporal o de pisado de semilla. La siembra del primer tipo se realiza a finales del mes de febrero o marzo, antes del comienzo de la temporada de lluvias; se lleva a cabo en zonas bajas, nunca en **tierras altas, ya que en las primeras es donde hay mayor acumulación de humedad, por ello es muy común encontrar este tipo de cultivos cercanos a los arroyos y drenajes donde hay humedad subterránea (Pérez y Anderson, 2013). Otro elemento característico de este tipo de siembra es la utilización de una coa para hacer los cajetes. El cajeteo consiste en la excavación de pequeños hoyos en el suelo hasta una profundidad en la que comience a apreciarse humedad; una vez que el agricultor ha detectado una zona húmeda, clava la punta de la coa para hacer más profundo el cajete y enterrar ahí la semilla. Las ventajas de sembrar maíz cajete radican en que, a pesar de ser una variedad con un crecimiento muy lento, su resistencia a condiciones de sequía es extremadamente alta y es un maíz de excelente calidad, incluso muy superior a la del maíz de temporal.**

La siembra del maíz de temporal o de pisado de semilla es más tardía, alrededor de los meses de mayo o junio cuando la época de lluvias ha comenzado. A pesar de que su calidad está muy por debajo de la del maíz de cajete, en la actualidad mucha gente prefiere sembrar maíz de temporal debido a dos razones principales: su crecimiento es más rápido y el proceso para sembrarlo es menos laborioso porque es más superficial: lo único que se hace es tirar las semillas, por lo regular de tres a cuatro, en los surcos e ir cubriéndolas de tierra con el pie, por ello a este proceso también se le llama pisar semilla.

No. 2	Cerro Verde
-------	-------------

Ubicación
-----------

Municipio
-----------

Santo Domingo Tonaltepec

Localidad
-----------

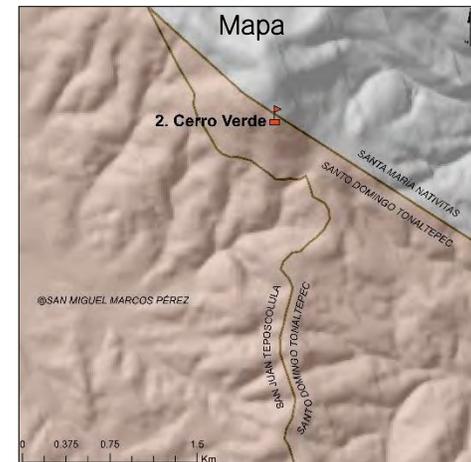
Varias

Geosendero
------------

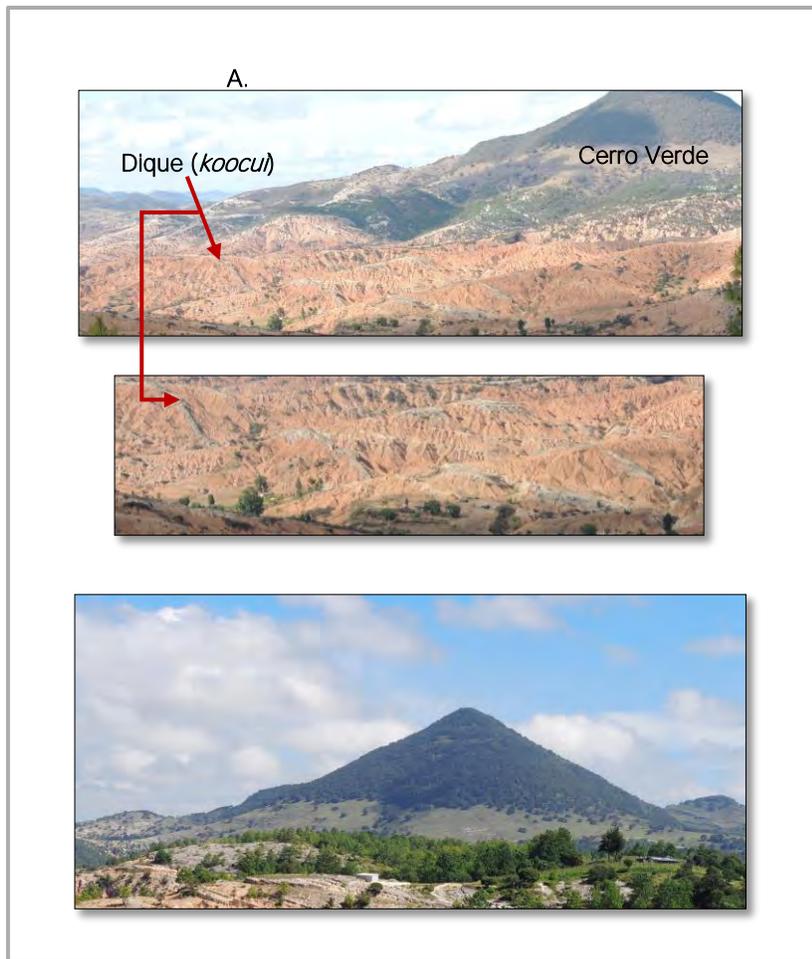
Ninguno

Coordenadas
-------------

X: 97°23'24" W  
 Y: 17°34'49" N  
 Altura: 2892 msnm



Ilustraciones
---------------



Valor Científico
------------------

**Puntaje Obtenido: 16**

El Cerro Verde es un sitio tipo área, cuya vía de acceso principal es un camino de brecha que recorre una distancia aproximada de 2 km a pie, desde el punto de acceso principal hasta la cima.

Es uno de los sitios más importantes en la zona debido a que no sólo es el punto más alto dentro del GMA, lo es también a nivel de la Región Mixteca Alta.

Representa una divisoria de aguas continental en la que confluyen las cabeceras de tres ríos: el río Balsas y el río Verde que desembocan en el Océano Pacífico, y el río Papaloapan que desemboca en el Golfo de México; de ahí que al Cerro Verde también se le denomine Nudo Mixteco (Palacio *et al.*, 2015).

Este cerro también representa una zona de alto valor ecológico debido a que es uno de los pocos sitios en la región que aún mantiene una amplia biodiversidad, en él se conserva una cobertura vegetal de encino y pino-encino que alberga otras comunidades vegetales como las orquídeas, distintas variedades de hongos, musgos, líquenes, entre otras especies.

**Tipo: Geomitología. Histórico/Arqueológico. Espiritual/Religioso. Sentido del lugar.**

El siguiente relato de tradición oral involucra al Cerro Verde en la explicación sobre el origen de un dique conocido localmente como “culebra verde” (*koocui*: koo= culebra, cui= verde) o “culebra de piedra” (ilustración A.), ubicado en las faldas de la ladera sur del cerro:

En tiempos ancestrales en los que el Cerro Verde (*Yukucui*) era un volcán, se suscitó un disgusto muy fuerte entre él y los reinados del rumbo de Coixtlahuaca, lo que propicio que, a modo de castigo hacia estos pueblos, el *Yukucui* les diera la espalda y les arrebatara la vista de su cara más hermosa, para así brindar tal privilegio a los pueblos del sur.

Esta no fue la única consecuencia de tal disgusto, también se dice que su *duente* o dueño de lugar se transformó en una culebra de piedra que migró rumbo a la costa, bajo la promesa de que algún día su espíritu regresaría por el mismo camino por el que partió. Fue así que durante su viaje, fue dejando rasgos en el camino para poder utilizarlos como guía al momento de su retorno.

Se cree que el mismo día en que el espíritu del *duente* regrese, el *Yukucui* reiniciará su actividad como un volcán.

Así se explica que en la actualidad resulte difícil apreciar la majestuosidad del Cerro Verde si se le observa desde las comunidades del rumbo de Coixtlahuaca. De la misma forma se explica la existencia de algunos tramos en el terreno en los que se observa el cuerpo de la culebra de piedra por encima de la tierra, ya que estos corresponden a los indicios del camino por el cual regresará el espíritu del *duente* del Cerro Verde.

Tomasa Bautista Ramírez, agosto 2016.

Por otra parte, el Cerro Verde tiene un valor Histórico/Arqueológico porque en la cima es posible encontrar evidencia de vestigios arqueológicos como los tepalcates, figurillas talladas en piedra y algunos restos de asentamientos humanos.

Además, representa un límite entre la región Mixteca Alta y la región Mixteca Chocholteca, cuya posible ocupación se dio durante el período Clásico Tolteca (Palacio *et al.*, 2015).

Los encinares con una edad de miles de años que aún se conservan en este sitio, hacen del Cerro Verde un sitio con un componente Espiritual/Religioso, ya que entre los pobladores existe la creencia de que cuando alguna persona llega a un bosque con una edad milenaria, absorbe la energía que los árboles transmiten.

También es un sitio de respeto, porque muchos miembros de las comunidades aledañas, antes de llevar a cabo algún tipo de actividad en él, tal como los ascensos o la tala de algún árbol de muchos años, piden permiso al dueño del lugar mediante un ritual muy similar al que se realiza para las siembras en los terrenos de cultivo. Lo anterior obedece a la creencia de que los veneros de agua y los cerros son lugares pesados o delicados en los que siempre hay que tener cuidado, de ahí la importancia de hacer un pedimento al dueño del lugar en el que se le ofrezca un conjunto de alimentos entre los que destacan: las siete tortillitas de maíz, las siete tablillas diminutas de chocolate y el mezcal, con la finalidad de pedirle permiso para que los visitantes realicen sus actividades y les permita regresar con bien a sus respectivos destinos.

El Sentido del Lugar asociado a este cerro se expresa de dos maneras: la topofilia y la toponimia. Relativo a la topofilia, algunos habitantes de las comunidades cercanas al Cerro Verde expresan sentimientos de cariño y admiración hacia él, ya que además de considerar al cerro como un elemento del paisaje que al ser observado genera sensaciones de cariño, admiración y orgullo, también consideran que éste ha sido un testigo fiel que a lo largo del tiempo ha presenciado las cosas buenas y malas que se han suscitado en la vida de las comunidades, de ahí el gran cariño que le tienen por ser parte de la historia de los antepasados y de las generaciones actuales.

Con respecto a la toponimia, se identificó que el nombre mixteco de este cerro corresponde al término *Yukucui* compuesto por la raíz *yuku* que significa “cerro” y el sufijo *cui* que significa “verde”.

No. 3

## Mirador Vista Hermosa

### Ubicación

#### Municipio

Santo Domingo Tonaltepec

#### Localidad

Vista Hermosa

#### Geosendero

Los Corazones

#### Coordenadas

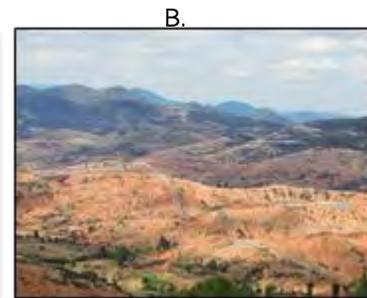
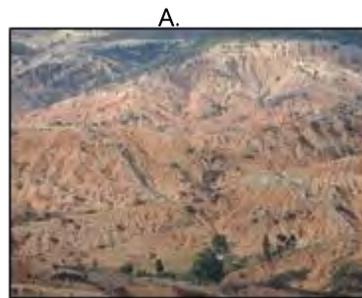
X: 97°22'39" W

Y: 17°35'55" N

Altura: 2585 msnm



### Ilustraciones



### Valor Científico

Puntaje Obtenido: 18

El Mirador Vista Hermosa es un punto panorámico con un camino de terracería como vía de acceso principal, al cual se puede acceder fácilmente en automóvil.

Desde este sitio es posible observar una amplia variedad de características de la geodiversidad entre las que destacan: un extenso campo de cárcavas, cuerpos plutónicos intrusionando a la Formación Yanhuatlán, el contacto de provincias fisiográficas (Sierra Madre del Sur y Sierra Madre Oriental) representado por el Cerro Verde, procesos de formación de caliche o endeque y presencia de lamabordos (Palacio *et al.*, 2016). Además, desde este sitio se pueden apreciar los trabajos de reforestación que se han llevado a cabo en los cerros circundantes con el fin de restaurar zonas erosionadas.

Los campos de campos de cárcavas (ilustraciones A y B) son formas derivadas de intensos procesos erosivos hídricos y gravitacionales en los cuales intervienen diversos factores, que en el área de estudio corresponden al uso agrícola intensivo de la tierra durante miles de años, al pastoreo intensivo de ganado menor y a la fragilidad del material litológico que constituye a la Formación Yanhuatlán (Palacio *et al.*, 2016).

El caliche o endeque, como se le conoce localmente (ilustración F), se refiere a las capas endurecidas

depositadas en suelos generalmente rocosos de regiones áridas o semiáridas y en suelos desérticos, a consecuencia de la acumulación de carbonato de calcio (Lugo, 2015). Tal como en otras zonas del área estudiada, el caliche que se presenta en este sitio se caracteriza por formar costras bastante gruesas y con distintos grados de dureza, que al aflorar en las cabeceras de las cárcavas las protegen contra la erosión remontante. Además, sobre estas capas se desarrollan algunos tipos de vegetación con alta tolerancia a las condiciones de aridez edáfica, tal como las cactáceas y algunos ejemplares de vegetación herbácea (Oropeza, *et al.*, 2016).

## Valor Cultural

### Tipo: Geomitología. Sentido del lugar. Uso tradicional.

Dentro de la Geomitología asociada al Mirador Vista Hermosa es posible encontrar dos relatos relacionados con los rasgos observados desde este punto panorámico. Uno de ellos es la historia narrada en la ficha del sitio número 2, que explica el origen del dique conocido como “culebra de piedra” o “culebra verde” (*koocui*); mientras que el otro explica el porqué del nombre del Cerro Quince:

Según lo que cuentan algunas personas, este cerro recibe el nombre de Cerro Quince porque si uno sube allá, se podrá percatar de que existe un sistema de lamabordos compuesto por quince terrazas alineadas en la misma dirección. Sin embargo, otros aseguran que el nombre se debe a los quince barriles repletos de dinero que fueron enterrados ahí durante la época de la Revolución; pero se podría decir que esta última historia es un mito porque hoy día nadie conoce la ubicación exacta del lugar donde se encuentran enterrados esos barriles.

Tomasa Bautista Ramírez, agosto 2016.

El Sentido del Lugar vinculado a este mirador tiene varias expresiones. Por un lado se identifica una satisfacción que los pobladores sienten hacia el sitio por la vista panorámica que éste ofrece del paisaje circundante. También hay manifestación de topofilia porque los habitantes de las comunidades aseguran que a pesar de que el paisaje observado presenta rasgos de una erosión severa y condiciones de aridez, ellos siempre lo han apreciado y lo han querido por ser la tierra donde nacieron y donde han crecido. Al mismo tiempo, el sitio resulta ser un punto de referencia y orientación porque desde ahí se pueden identificar los cerros que rodean a la comunidad de Vista Hermosa: el Cerro Verde ubicado hacia el Norte, el Cerro de Sol hacia el Este (ilustración E) y el Cerro Quince (ilustración D) y Cerro de Ceniza (ilustración C) ubicados hacia el Sur. Por último, existe también una toponimia que corresponde a los nombres en mixteco de los cerros antes mencionados:

- *Yukucui* = Cerro Verde
- *Yuku nchii* = Cerro de Sol
- *Yuku nsaya* = Cerro de Ceniza
- *Yukuxa'un* = Cerro Quince

El valor cultural de Uso tradicional corresponde a la práctica de la roza, tumba y quema que la población local llevó a cabo durante muchos años en el Cerro de Ceniza con la finalidad de generar tierras aptas para la agricultura. Aunque en la actualidad ya no se realiza, en las laderas del cerro aún se observan los claros que quedaron como evidencia de tal práctica, de ahí que se le reconozca con el nombre de Cerro de Ceniza; sin embargo tal nombre también responde al color con el que se aprecia si es observado desde el Cerro de Sol, el cual corresponde a un tono grisáceo propio del material que lo conforma, la Andesita Yucudaac.

No. 4	Cerro de Sol
-------	--------------

<b>Ubicación</b>
------------------

Municipio
-----------

Santo Domingo Tonaltepec

Localidad
-----------

Santo Domingo Tonaltepec

Geosendero
------------

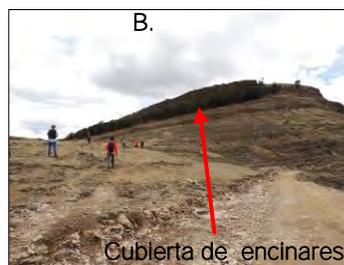
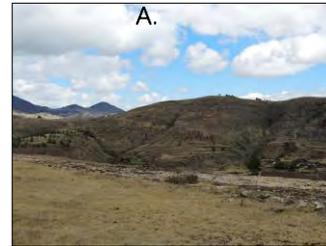
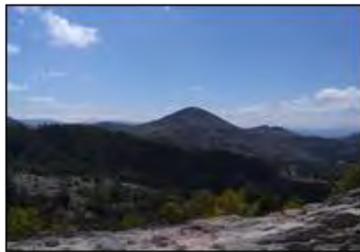
Cerro de Sol

Coordenadas
-------------

X: 97°20'58" W  
Y: 17°36'17" N  
Altura: 2650 msnm



<b>Ilustraciones</b>
----------------------



<b>Valor Científico</b>
-------------------------

**Puntaje Obtenido: 18**

El Cerro de Sol es un área compleja en la que es posible encontrar varias características de la geodiversidad, así como varios puntos panorámicos desde los cuales se pueden observar distintos procesos. Para acceder a él se recorre una distancia aproximada de 1 kilómetro a pie desde el punto de acceso principal.

Las características que se pueden apreciar en este sitio son los contactos litológicos de tipo discordante entre tres de las unidades geológicas existentes en la zona: la Toba Llano de Lobos, la Andesita Yucudaac y la Formación Yanhuiltán. Existe también un interés tectónico porque dichos contactos están influenciados por la actividad de fallas regionales como la falla Caltepec ubicada a 50 kilómetros hacia el Norte del GMA (Palacio *et al.*, 2016), que al mismo tiempo generan otros rasgos de interés presentes en el cerro, como los escarpes y cañadas.

Desde las vistas panorámicas que ofrece este sitio es posible observar distintos geoprocesos entre los que destacan la erosión laminar y concentrada en zonas de tobas (ilustración A) y procesos gravitacionales como los deslizamientos. La erosión laminar es el proceso mediante el cual se elimina la capa superficial del suelo

a consecuencia de escorrentías difusas en las que el agua fluye en grandes masas como si fuera un manto, sin incidir o crear surcos (Montes, 2009; Lugo, 2015); mientras que la erosión concentrada es una etapa que se presenta una vez que el flujo laminar termina, se caracteriza por la creación de surcos o *rill* a consecuencia del flujo del agua en cauces de anchura y profundidad variable (Montes, 2009).

Por otra parte, los deslizamientos son movimientos de una masa de material (suelos, derrubios o roca) sobre las laderas de alguna elevación debido a varios factores como la inclinación de la pendiente, la infiltración del agua, la presencia de fracturas o fallas o la ausencia de vegetación en las bases de las laderas (Lugo, 2015).

Además del interés geológico y geomorfológico, también se aprecia en el sitio un ejemplo de reforestación exitosa al mantener en la ladera norte una extensa y bien conservada cubierta vegetal de bosque secundario de encino (ilustración B).

## Valor Cultural

**Tipo: Geomitología. Histórico/Arqueológico. Espiritual/Religioso. Sentido del lugar. Uso tradicional.**

Existe un interés de tipo arqueológico debido a que en el cerro hay tepalcates y restos que posiblemente pertenecieron a asentamientos humanos. Además, según la tradición oral, fue en el Cerro de Sol donde se originó el pueblo de Tonaltepec, ya que ese fue el lugar de asentamiento de los primeros pobladores.

Este rasgo tiene asociadas varias historias de tradición oral, tal como la que a continuación se relata:

Cuentan que ahí en el cerro se aparecía de vez en cuando un tren fantasma, ése lo veían los pobladores que tenían afición a la cacería. Pero también hay otra historia que relata que en ese cerro hay un tren de oro, el cual será saqueado por personas que vienen de otros lugares. Es por eso que el pueblo es pobre, porque hasta que extraigan esa riqueza el pueblo volverá a florecer y a tener riqueza y fuentes de trabajo; o sea al empobrecer el cerro, el pueblo va a enriquecer, es lo que cuentan.

Jorge Rodríguez Cruz, agosto 2016.

En épocas pasadas, aproximadamente hasta los años cuarenta o cincuenta, el Cerro de Sol era un rasgo muy importante hablando en términos religiosos, porque en la cima, donde existía una cruz muy grande de madera, se llevaban a cabo ceremonias de catequesis y sacramento matrimonial. Además los sacerdotes que llegaban al pueblo para las fiestas patronales, así como los misioneros religiosos que visitaban la comunidad, acostumbraban realizar ascensos al cerro durante la madrugada con la finalidad de llegar a la cima al amanecer y realizar ahí oraciones.

El Sentido de lugar corresponde a una forma de apego de la comunidad de Tonaltepec hacia el *Yukun chii* porque gracias a éste último, a nivel regional, se les identifica a los pobladores de Tonaltepec como *yukunchanos*, lo cual es motivo de orgullo para ellos; de la misma forma, los enseres producidos por el oficio del pueblo, la alfarería, son identificados como alfarería *yuku nchii*.

El topónimo asociado corresponde al nombre mixteco de Cerro de Sol, *Yuku nchii*, en el cual el prefijo *yuku* significa cerro y el sufijo *nchii*- sol. Se le denomina así porque al amanecer el cerro recibe los primeros rayos de sol y al atardecer los últimos rayos.

El Uso tradicional se relaciona con el hecho de que en tiempos pasados se utilizaba material proveniente de las rocas volcánicas existentes en el cerro para elaborar utensilios de la cocina tradicional mexicana como los molcajetes y metates (ilustración C).

No. 5

## Paleosuelos Río Yusatiagua

### Ubicación

Municipio

Santo Domingo Yahuitlán

Localidad

Santo Domingo Yanhuatlán

Geosendero

Las Conchas

Coordenadas

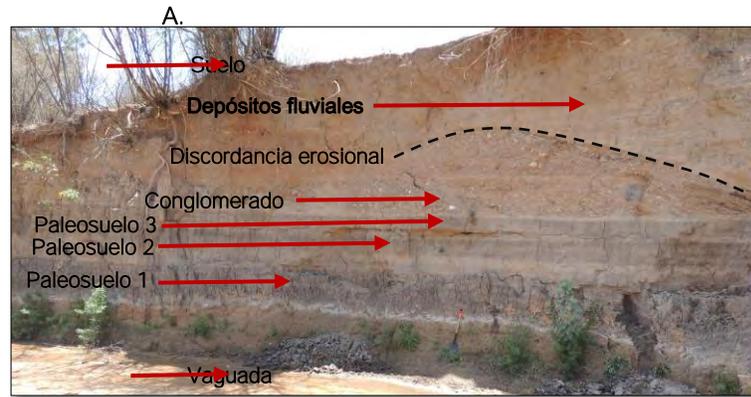
X: 97°20'22"W

Y: 17°31'35" N

Altura: 2145 msnm



### Ilustraciones



### Valor Científico

Puntaje Obtenido: 14

Este sitio corresponde a una secuencia estratigráfica de depósitos aluviales entre los cuales también es posible encontrar paleosuelos. El camino para llegar a él es bastante accesible, ya que basta caminar una distancia aproximada de 30 metros sobre un camino de brecha, desde el sitio donde se estaciona el automóvil hasta el lugar de exposición del perfil.

Al igual que otros ejemplos en la zona, esta secuencia de depósitos aluviales del Cuaternario es evidencia de los procesos de erosión-sedimentación recurrentes en el área de estudio. Su principal interés es el potencial para explicar temáticas paleoambientales porque por un lado, los estratos que la conforman, brindan información sobre periodos de estabilidad (capas sobrepuestas de forma horizontal continua indicando etapas de formación de suelo) y periodos de disturbio (presencia de conglomerados depositados de manera caótica por acción de una corriente fluvial con comportamiento torrencial, indicando una etapa de erosión acelerada y sedimentación). De la misma forma, los paleosuelos ahí enterrados, revelan información sobre las condiciones climáticas del pasado, ya que al datarlos y analizarlos se ha observado que existieron oscilaciones climáticas significativas en la zona durante la transición del Pleistoceno al Holoceno (Mueller *et al.*, 2012; Palacio *et al.*, 2016).

Observando la secuencia de abajo hacia arriba (ilustración A), es posible apreciar en primer lugar un paquete de paleosuelos donde el inferior es el más desarrollado, se sugiere que su edad es holocénica (Palacio *et al.*, 2016). Sobre esta secuencia, se encuentran los depósitos aluviales con un grosor aproximado de 2 metros, cuyo contacto con las capas más superficiales de depósitos fluviales evidencia una discordancia erosional. La capa más superficial corresponde a un suelo escasamente desarrollado (*op cit.*).

## Valor Cultural

Tipo: Espiritual/Religioso. Sentido del lugar. Uso tradicional.

El tramo del río Yusatiagua donde se encuentra esta secuencia estratigráfica, es considerado como un lugar pesado o de respeto por la población local. Estos sitios reciben esta connotación porque existe la concepción de que allí moran los dueños del lugar, los cuales son hierofanías que en las culturas oaxaqueñas constituyen símbolos dominantes (Barabas, 2003). Por esta razón son lugares sagrados, pero a la vez son percibidos como peligrosos, sobre todo para aquéllas personas débiles de espíritu y los que no actúan con convicción y honradez; también son lugares delicados o de respeto porque se sabe que en ellos ocurren sucesos extraños, peligrosos y milagrosos; o también pueden ser lugares encantados en los que tienen lugar sensaciones visuales y auditivas que en algunas ocasiones aparecen y desaparecen (*op cit.*). Es importante aclarar que según la gente de las comunidades, este tipo de experiencias y percepciones no pueden ser experimentadas por todos, sólo por aquéllas personas con la suerte o el don para vivirlas.

Para el caso específico de este sitio, existen relatos en los que algunas personas aseguran haber observado duendes, que en el imaginario colectivo son concebidos como niños desnudos que juegan y hacen ruidos, sin causar algún tipo de mal, pero que en muchos casos son símbolo de “cosa mala” o “aires malos”.

El Sentido del Lugar asociado a este sitio, se relaciona con el otro topónimo asignado al río. Actualmente la población local también lo llama Río de los Zopilotes porque durante muchos años fue el lugar donde se acumulaban los desechos del pueblo, constituidos, entre otras cosas, por cadáveres de animales de todo tipo (perros, vacas, borregos, burros, etc.), que representaron una fuente de alimento para este tipo de aves, propiciando que se asentaran en este lugar.

A esta secuencia también está asociado el Uso Tradicional, principalmente de los paleosuelos para la elaboración de artesanías y con fines cosméticos. Para el primer caso resulta interesante mencionar que el barro utilizado por los artesanos de Santo Domingo Tonaltepec en la elaboración de piezas de alfarería (ilustración B), se produce con paleosuelos como los que es posible apreciar en este perfil. El proceso para poder trabajar los paleosuelos y generar las obras de arte es meramente artesanal, en él no se utiliza ninguna herramienta más que las manos de la alfarera. Además, se trata de una técnica que se ha conservado desde la época prehispánica, siendo transmitida de generación en generación hasta la actualidad.

El uso cosmético de los paleosuelos, se relaciona con el hecho de que anteriormente los pobladores de varias comunidades que forman parte del GMA los utilizaban para lavarse el cabello; bastaba recolectar un poco, diluirlo en agua y aplicar la mezcla sobre el cabello a la hora del baño. La gente asegura que el uso frecuente de esta técnica propiciaba una buena apariencia del cabello, evitaba problemas de orzuela y estimulaba su crecimiento.

Además, se dice que las propiedades de los paleosuelos también ayudan a curar los padecimientos de acné en los adolescentes, así como las lesiones de los labios conocidas como “aftas”.

No. 6

Cueva de toba

**Ubicación**

Municipio

Santo Domingo Tonaltepec

Localidad

Vista Hermosa

Geosendero

Ninguno

Coordenadas

X: 97°22'23"W

Y: 17°36'59" N

Altura: 2548 msnm

**Ilustraciones**



A.



B.



**Valor Científico**

Puntaje Obtenido: 8

A esta cueva se accede siguiendo a pie un camino de brecha que recorre una distancia aproximada de 800 metros desde el punto de acceso principal hasta el lugar donde se ubica la cueva.

En este sitio es posible apreciar la exposición de una de las unidades geológicas presentes en el área de estudio, la Toba Llano de Lobos, la cual cubre a la Formación Yanhuatlán con un espesor aproximado de 300 a 500 metros y está constituida por un conglomerado de fragmentos de caliza emplazados en una matriz arenosa (Palacio, *et al.*, 2016).

Además desde la ubicación de esta cueva se pueden observar procesos de remoción en masa y procesos de reforestación y regeneración natural de los bosques circundantes.

**Tipo: Histórico/Arqueológico. Espiritual/Religioso. Uso tradicional.**

Esta cueva, construida en las capas de la Toba Llano de Lobos, es una representación del uso que pueden tener los materiales geológicos con fines habitacionales y un ejemplo de cómo los elementos de la geodiversidad pueden condicionar el desarrollo de ciertas actividades humanas. En épocas pasadas se construían este tipo de cuevas para beneficiar el oficio de la alfarería y la elaboración de artesanías de palma (*brahea dulcis*), debido a que los materiales que constituyen la formación geológica brindan condiciones específicas de humedad que favorecen la manipulación y el trabajo de los recursos antes mencionados. De la misma forma, al ser la alfarería y la artesanía de palma dos actividades que anteriormente eran altamente demandantes, estas cuevas se convirtieron en el hogar de la gente que se dedicaba a ellas, siendo así las casas que durante muchos años habitaron los antepasados del pueblo de Tonaltepec:

Antes mucho, mucho antes, estoy hablando de dos generaciones, de su mamá de mi mamá, la mayoría habitaban en cuevas. Entonces se elaboraba el barro en las cuevas y la palma ¿Por qué? porque la humedad se aprovecha ahí; en tiempo por decir de noviembre hasta abril, mayo inclusive, que el viento acá es muy seco, entonces nuestro barro, nuestra alfarería se trabaja mejor en cuevas, y pues casi ahí habitaban nuestras bisabuelas.

Tomasa Bautista Ramírez, agosto 2016.

Las condiciones de humedad que brindan este tipo de cuevas son especialmente favorables durante la época invernal, ya que en este período el viento es muy seco resultando poco favorable para el secado de las piezas de barro y para la manipulación de la palma. Como se explicará líneas abajo, el secado del barro es un proceso en el que se deben mantener condiciones muy específicas para evitar que las piezas se quiebren, mientras que en el caso de la palma ésta debe estar bien húmeda al momento de trabajarla, porque si se seca, se troza y así resulta imposible tejlarla y realizar artesanía alguna.

La elaboración de las piezas de barro es un proceso complejo y largo que comienza con la selección y recolección en el terreno del material que se ocupará en la elaboración de las piezas. Una vez seleccionado el barro, debe pasar por un proceso muy cuidadoso de secado al sol durante aproximadamente tres o cuatro días. Después del secado viene la etapa de limpieza en la que se procura remover la mayor cantidad de basura posible (raíces, piedritas, hierba, etc.). Posteriormente viene el remojo del barro en agua, para así crear una masa y al mismo tiempo llevar a cabo una segunda etapa de limpieza en la que se eliminan por completo los restos de basura que pudieran haber quedado después de la primera etapa. Una vez concluida esta segunda etapa de limpieza, la mezcla de barro esta lista para elaborar las piezas que se deseen, sin embargo, ahí no concluye el proceso de la alfarería *yuku nchii*. Después de que se han elaborado las piezas, es necesario darles al menos tres acabados que definirán sus diseños finales, para así pasar a la etapa de secado y cocción. La etapa de secado consiste en el resguardo de las piezas en algún sitio con suficiente humedad (por ejemplo las cuevas de toba) para que no queden expuestas al aire libre o los rayos directos del sol y se sequen más de lo debido, si esto ocurriera, la pieza se quebraría y se perdería por completo, por eso es que este proceso debe llevarse a cabo bajo condiciones muy específicas en las que la pieza debe secarse lentamente (entre veinte días o un poco más de un mes, según la pieza). Una vez que está seca, viene el proceso de horneado que también se lleva a cabo bajo condiciones muy específicas, por ejemplo: el día del horneado debe ser un día muy soleado, el suelo donde se depositarán las piezas debe estar completamente seco, sin rastro de humedad, y la persona que lo llevará a cabo debe tener un conocimiento muy preciso sobre la temperatura que se le aplicará a las piezas, ya que debe agregar la cantidad de leña correcta para poder generar el calor justo y necesario. Este proceso se repite un par de veces, una primera con una temperatura muy alta y la otra a fuego lento para finalizar la cocción de la pieza y así obtener el resultado final (ilustración A).

Este tipo de cuevas también tienen una connotación Espiritual/Religiosa porque al haber sido moradas de los antepasados generan el respeto de los actuales pobladores; por ello para poder visitarlas y emprender un recorrido sin ningún contratiempo o percance, se considera necesario la realización de un ritual para pedir permiso a las almas de los antepasados y a Dios (ilustración B).

No. 7

## Geosítio Yudayó

### Ubicación

Municipio

Santo Domingo Yanhuítlán

Localidad

Yudayó

Geosendero

Los Corazones

Coordenadas

X: 97°21'36"W  
Y: 17°33'19" N  
Altura: 2326 msnm



### Ilustraciones



### Valor Científico

Puntaje Obtenido: 15

Este sitio tipo punto se ubica en una propiedad privada. A él se accede recorriendo en automóvil todo terreno (preferiblemente) un camino de terracería de aproximadamente 1 km.

El principal interés de este sitio lo constituye una amplia colección personal de distintos elementos de la geodiversidad, entre los que destacan: una muela de mamut, distintos tipos de corales petrificados encontrados en el lecho del río y fósiles de distintos ejemplares de algas y gasterópodos, por mencionar algunos. Además, en el paisaje que se aprecia desde este sitio es posible observar un gran sistema de lamabordos erosionados, afloramientos de caliche y depósitos aluviales.

### Valor Cultural

Tipo: Uso tradicional.

Este sitio expresa el uso de la geodiversidad como material de construcción. Según los habitantes, este es

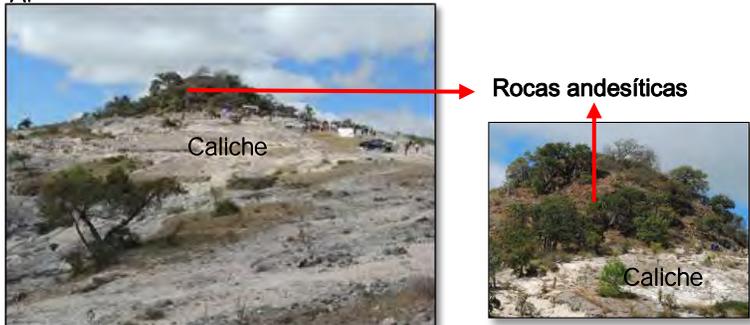
un material que por ser liso y firme resulta bastante favorable para construir. Así lo evidencian las estructuras en las que se encuentra exhibida la colección antes mencionada, así como una cueva construida dentro de la misma propiedad, que inicialmente se hizo con la finalidad de ocuparla como establo, pero hoy día sirve de almacén.

Además, la colección que se presenta en este sitio es una muestra del valor y apreciación que los elementos de la geodiversidad pueden inspirar en las personas, lo cual a su vez propicia la iniciativa de conservarlos, apreciarlos y aprender más sobre ellos:

Hoy en día, la verdad es que damos un valor muy celoso y muy para difundir a las demás generaciones porque pues es que ¡es increíble! o sea contemplamos, tenemos en nuestra vista, en nuestras manos ¡cuántos millones de años ha pasado la, o sea, la Tierra ¿no? y estamos viendo! Entonces al menos nosotros sí le damos ese valor.

...Es algo, eh, que no lo puedo describir quizá con las palabras porque es algo muy, eh ¡pues qué le puedo decir! Es algo que tenemos acá en la casa y que queremos mucho ¿no? Y que sobretodo le damos esa difusión y ese valor ¿no?

Guadalupe Valle Miguel, agosto 2016.

No. 8	Cerro de la Campana	
<b>Ubicación</b>	<b>Ilustraciones</b>	
Municipio	<p>A.</p> 	
Santo Domingo Yanhuitlán		
Localidad		
Yuxaxino		
Geosendero		
Los Corazones	<p>B.</p> 	
Coordenadas	<p>C.</p> 	
X: 97°20'18"W		
Y: 17°33'45" N		
Altura: 2428 msnm		
<p>Mapa</p> 		
<b>Valor Científico</b>		

Puntaje Obtenido: 11

Este sitio es un punto panorámico desde el cual se puede observar un paisaje de cárcavas, producto de los intensos procesos erosivos en la formación Yanhuatlán. También es un área donde se puede apreciar el contacto entre las rocas andesíticas de la formación Andesita Yucudaac y los afloramientos de caliche que han quedado expuestos a consecuencia de la erosión del suelo que anteriormente los cubría (ilustración A).

El Cerro de la Campana posee un alto valor ecológico porque en él hay remanentes de bosque de encino (ilustración B) que albergan una amplia biodiversidad. Actualmente los bosques de encino son muy valorados por los habitantes del municipio de Santo Domingo Yanhuatlán, porque además de proveer agua, oxígeno y espacios recreativos, también representan una fuente de abastecimiento de leña y carbón, así como de diversas plantas que son aprovechadas con fines medicinales, comestibles y religiosos.

A este cerro se accede recorriendo una distancia aproximada de 4 km en un camino de terracería, partiendo desde el pueblo de Santo Domingo Yanhuatlán.

### Valor Cultural

#### **Tipo: Geomitología. Espiritual/Religioso.**

Este elemento está asociado a algunos relatos de tradición oral que explican el origen del rasgo y el porqué del nombre "Cerro de la Campana". Al apreciarse dos tipos de materiales con coloraciones distintas (en la cima rocas andesíticas y en las laderas afloramientos de caliche, ilustración A), se cree que este cerro se originó en otro lugar y por razones que no se definen plenamente, fue transportado hasta su ubicación actual. Así lo describen los siguientes dos relatos:

Dios formó todos los cerros, formó las montañas. Entonces en ese momento había erupciones, estaba la Tierra ardiendo y entonces de ahí, con sus rayos solares tiñó los cerros y por eso el color rojizo de Yanhuatlán. En una de éstas se formaron muchas burbujas de color rojizo que giraban por todos lados y entre ellas había dos únicas, hombre y mujer, que nunca se separaban y que no querían irse nunca de Yanhuatlán. Pero un día se separaron y comenzaron a buscarse el uno al otro y el hombre en su desesperación por encontrar a su pareja, subió a lo más alto, que es allá en el cerro, para ver si desde ahí podía encontrarla, y buscaba, buscaba, pero jamás la volvió a ver, entonces dicen que hay otro lado donde apareció. Pero digo, desafortunadamente ya las personas más adultas pues ya no dijeron en qué lugar está el doble de este cerrito, que está igual, dicen.

Ildegardo Soriano Ramírez, agosto 2016.

Pues según ese cerro los diablos lo trajeron de otro lado, porque es el único cerro; pero éstos venían de noche, cuando lo traían venían pasando de noche, no sé para dónde lo iban a llevar y según que cuando dieron las tres de la mañana se oyó el canto del gallo y ahí se quedó el cerro, y ya, ya no se movió.

Ese es el único cerro pelado, que no hay aquí, ya no hay otro cerro como este.

Alberto Paz, diciembre 2016.

Este rasgo se conoce como Cerro de la Campana porque existen relatos en los que se asegura que el cerro emite un ruido metálico, como si fuera una campana, cada vez que cae un rayo cerca o en los días 25 de diciembre con motivo de la festividad de navidad:

Cuando truena o cuando hay relámpagos, hay tormentas fuertes, al pasar por ahí o estar cerca, se siente la vibración así metálica, se siente el sonido, entonces, eso es lo que a nosotros pues más o menos nos contaban.

Ildegardo Soriano Ramírez, agosto 2016.

Con el tiempo los de esa ranchería empezaron a oír la campana que sonaba el 25 de diciembre a las doce de la noche, sonaba la campana ahí en ese cerro, dentro del cerro.

Alberto Paz, diciembre 2016.

El Cerro de la Campana también tiene asociado un valor Espiritual/Religioso porque, por un lado, es considerado como un lugar pesado o de respeto en el que antes de realizar un recorrido se debe pedir permiso al lugar mediante un ritual en el que se ofrece mezcal, con el propósito de propiciar la buena suerte para ir y regresar con bien. Por otro lado, el cerro tiene una relevancia en términos religiosos porque ahí existe una capilla que alberga la imagen de la virgen de Guadalupe (ilustración C). Anteriormente en lugar de esta capilla existía una cruz de madera en la que paraban los arrieros que realizaban recorridos de un pueblo a otro, con la finalidad de persignarse y recibir bendiciones para tener un buen camino. Se dice que la cruz se colocó en ese lugar, respondiendo a la tradición de tiempos pasados en la que se colocaban cruces de madera en aquéllos tramos de los caminos desde los cuales se podía visualizar algún pueblo a lo lejos, y justamente desde este punto, en dirección sur, es posible apreciar el municipio de Santo Domingo Yanhuitlán. Actualmente cada doce de diciembre, los habitantes de la localidad de Yuxaxino acostumbran celebrar ahí una misa y una convivencia en la que se reparte comida y se cantan las mañanitas en honor a la virgen de Guadalupe.

No. 9	Cerro de las Canicas	
Ubicación	Ilustraciones	
Municipio		
Santo Domingo Yanhuitlán		
Localidad		
Santo Domingo Yanhuitlán		
Geosendero		
Ninguno	 <p data-bbox="786 1696 1101 1728">Exfoliación o descamación</p>	
Coordenadas	<p data-bbox="349 1413 574 1507">X: 97°21'23"W Y: 17°32'20" N Altura: 2237 msnm</p>	
	<p data-bbox="932 1766 1328 1797">Fuente: Strahler y Strahler, 1994.</p>	
Valor Científico		

Puntaje Obtenido: 6

Este punto ubicado sobre la carretera Panamericana es un sitio donde es posible observar rocas con intemperismo esferoidal pertenecientes a la formación Andesita Yucudaac. El intemperismo esferoidal o exfoliación esferoidal es un proceso de descomposición de la roca que se presenta frecuentemente en zonas áridas a consecuencia del crecimiento de los cristales y de los cambios bruscos de temperatura; consiste en la formación de hojas de roca concéntricas y convexas que separan la masa original reduciéndola paulatinamente a una forma esferoidal (Strahler y Strahler, 1994; Lugo, 2015).

### Valor Cultural

#### **Tipo: Geomitología. Espiritual/Religioso. Sentido del lugar. Uso tradicional.**

El Cerro de las Canicas es un rasgo muy popular entre los habitantes del municipio de Santo Domingo Yanhuitlán, debido a la variedad de relatos e historias que se conocen sobre él; el más conocido es un relato que vincula al dueño del lugar con los acontecimientos suscitados durante la construcción de la carretera Panamericana en la década de 1940:

Quando el cerro estaba completo en 1945, cuando la carretera Panamericana pasó por ese lado, se dice que fue muy difícil el paso, los trabajos que el ingeniero realizaba siempre se venían abajo. Entonces en una ocasión se dice que habló con el dueño del lugar, aquí los del pueblo pues le llaman el diablo ¿no? pero pues sabemos que todos los lugares tienen un dueño, un señor que cuida ese lugar, así sabemos todos los naturales. Entonces resulta que para que lo dejara pasar aquél, al que le llaman el diablo, le dijo que si le dejaba o le entregaba veinticinco mil almas, sólo así podía pasar esa carretera por ahí; y el ingeniero aceptó, aun sabiendo que su vida, su propia vida, se incluía en el paquete. Finalmente pasó la carretera y después, ya sea que de plano la curva quedó muy mal trazada o qué pasó, la cosa es que había accidentes múltiples, moría mucha gente, el último de los accidentes más fuertes que hubo fue un descarrilamiento de un autobús que venía lleno de maestros, que fue el caso más sonado; se cree que ahí era el pago de las almas que se le estaban entregando al señor ese.

Julio Ángel Miguel Ramírez, septiembre 2016.

Estas mismas historias que hablan sobre la existencia de un dueño de lugar identificado como el diablo, han propiciado que los pobladores del municipio conciban a este cerro como un lugar pesado o de respeto e interactúen con él de diferentes maneras. Por un lado hay quienes evitan frecuentarlo, especialmente durante aquéllas horas conocidas como “horas pesadas”, p. ej. las doce de la noche, ya que consideran que es un sitio donde ocurren eventos extraños como la aparición de personas que ya han fallecido y que se presume son aquéllas que hicieron algún tipo de pacto con el dueño del lugar, o la apertura de portales que provocan que los automóviles se desvíen del camino y caigan al barranco:

Pero según cuentan que sí, sí, por ejemplo que en determinada hora se abre una puerta y que ven cosas allí: pues vino, mujeres, dinero, ésas cosas ¿no?

Doña Jose, septiembre 2016.

Eh los trailers, los conductores de autobuses, algunos particulares, todos tienen una historia que contarnos. Ellos decían que ya cuando venían llegando al cerro, de pronto aparecía una calle adornada con muchas flores y banda de música y gente bailando y como una pancarta que los invitaba a pasar por esa gran avenida, entonces ellos, los que quedaron con vida, pues lo cuentan; fueron los que no se animaron a pasar y de pronto se quedaron, apagaron el carro y cuando volvieron en sí, era el abismo, o sea no existía tal cosa, los hacían ver esas cosas que no existían; era el diablo, pues.

Julio Ángel Miguel Ramírez, septiembre 2016.

Por otro lado hay personas que no evitan el sitio y llevan a cabo distintos rituales para hacer pedimentos de diversa índole al dueño del lugar; evidencia de ello son la variedad de objetos que es posible encontrar en la

cima del cerro, como los pedazos de veladoras, que según los pobladores son parte de las ofrendas otorgadas al dueño del lugar.

En términos de Uso tradicional se dice que anteriormente las rocas redondeadas a consecuencia del intemperismo esferoidal, eran recolectadas y utilizadas como canicas por los niños de la comunidad para jugar principalmente tres tipos de juegos tradicionales: la olla, el hoyito y el juego de la cuarta.

Justamente por tal uso se nombró a este rasgo como “Cerro de las Canicas”.

No. 10	Cerro <i>Dequedaná</i>	
<b>Ubicación</b>	Ilustraciones	
Municipio		
Santo Domingo Yanhuitlán		
Localidad		
Santo Domingo Yanhuitlán		
Geosendero		
Ninguno		
Coordenadas		
X: 97°21'19"W Y: 17°31'56" N Altura: 2256 msnm		
		

**Valor Científico**

Puntaje Obtenido: 10

El Cerro Dequedaná es un sitio tipo área al cual se puede acceder recorriendo a pie un camino de brecha de aproximadamente un kilómetro y medio. En él es posible observar rocas andesíticas con intemperismo esferoidal, así como secuencias de lamabordos producto de la interacción que el hombre mixteco ha tenido con su medio ambiente desde la época prehispánica.

**Tipo: Geomitología. Histórico/Arqueológico. Espiritual/Religioso.**

La Geomitología asociada a este rasgo corresponde a una versión local de la muy popular leyenda mexicana de “La Llorona”:

Cuando Yanhuitlán era un pueblo, digamos un pueblo prehispánico, aquí se estaba llevando a cabo lo de la Santa Inquisición, la persecución de las personas por el hecho de que se les acusaba de herejes y de no participar en las reuniones de la Iglesia; cualquier cosa era pretexto para quitarles sus bienes o quitarles la vida. En ese tiempo **tenían sus propios dioses que eran de jade, es decir, esculturas hechas de jade pero con cara de gente**; entonces se cree que en el pueblo se resguardaba una pareja de dioses, dios hombre y diosa mujer, que estaban como último recurso de Yanhuitlán. Los tenían resguardados en un domicilio, no tenemos registrado el nombre de las personas, sólo se dice que eran originarios de Yanhuitlán y que tenían bajo su custodia los dioses de Yanhuitlán de los que tampoco tenemos el nombre, nomás sabemos que eran esculturas de jade. Entonces resulta que estos señores de la Inquisición fueron muy hábiles y se agarraron a los jóvenes de la población para instruirlos, al tiempo que aprovecharon la situación para que les dijeran dónde estaban escondidos los dioses. De esa manera lograron descubrir el domicilio donde estaban escondidos y entonces ordenaron el saqueo de la casa, pero **alguien descubrió el plan y fue a alertar a la familia antes de que los de la Inquisición llegaran en la noche a registrar el hogar. Fue así que el padre de la familia echó a correr al monte llevándose los dioses a esconder, mientras que la madre se llevó a los dos hijos a esconder a las faldas del Cerro Dequedaná, muy cerca de la orilla del río, para que la Santa Inquisición no los matara, ya que el plan era matar a los niños para que la pareja de esposos dijera donde tenían escondidos a los dioses.**

Tristemente esa misma noche calló una tormenta que provocó una crecida del río que arrasó con todo lo que había a su paso, incluyendo a los dos niños. Al otro día, la señora regresó en busca de sus hijos, pero lo único que encontró fue el pasto todo enrollado como evidencia de que había crecido el río. De ahí se dice que el 24 de junio de cada año, de doce a dos de la mañana, se aparece la mujer gritando por sus hijos, en forma de una luz que baja a toda velocidad en trayectoria de zigzag desde la cima del cerro hasta perderse en el río.

Julio Ángel Miguel Ramírez, septiembre 2016.

El Dequedaná también tiene un valor Histórico/Arqueológico porque en él es posible encontrar tepalcates de varios tipos de cerámica, así como restos de entierros prehispánicos que con el tiempo han quedado al descubierto a consecuencia de la erosión. También tiene un valor histórico porque al igual que muchos otros rasgos en la región, durante la época de la Revolución, fue uno de los sitios que sirvieron de escondite a los guerrilleros que peleaban por la soberanía del estado de Oaxaca, quienes se ocultaban de las fuerzas federales en el denso bosque que anteriormente existía en este cerro.

Este sitio también tiene una expresión Espiritual/Religiosa porque es concebido como un lugar pesado o de respeto debido a que existen relatos que describen una situación de encantamiento del cerro:

Los señores que vivían acá me platicaron que el 24 de junio a las doce de la noche se abría un portal, una tienda decían ellos, en la que había muchas cosas, como por ejemplo aquí el baile de mayo ¿no? Entonces que ahí había de todo e iba mucha gente, incluso de fuera, a la fiesta que ahí había. Pero ¿por qué se le llama encantado? pues porque la fiesta nada más duraba una hora y si dentro de esa hora los asistentes no salían, entonces ahí se quedaban encantados hasta el siguiente año cuando el portal se volvía a abrir. Los asistentes que se quedaban atrapados salían creyendo que sólo habían pasado una noche en la fiesta y que al otro día habían salido.

Eso era lo que comentaban los señores.

Jertrudis López Girón, agosto 2016.

No. 11

## Cueva del Cacahuate

### Ubicación

#### Municipio

Santo Domingo Yanhuatlán

#### Localidad

Xacañí

#### Geosendero

Ninguno

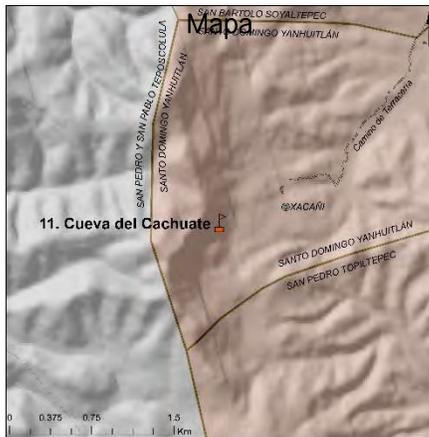
#### Coordenadas

X: 97°23'11"W

Y: 17°29'04" N

Altura: 2483 msnm

### Ilustraciones



### Valor Científico

Puntaje Obtenido: 14

La cueva del cerro El Cacahuate es un sitio tipo punto desde el cual se puede obtener una vista panorámica del Valle de Yanhuatlán. Para acceder, se recorre a pie un camino de brecha de aproximadamente un kilómetro y medio.

La principal característica de interés corresponde a una cavidad formada en una brecha de origen volcánico; además desde este punto es posible observar procesos erosivos, procesos de formación de laderas por depositación y lamabordos.

Este sitio también tiene relevancia ecológica porque de acuerdo con el Ordenamiento Territorial Comunitario de Santo Domingo Yanhuatlán (C-CBC, 2009), el cerro El Cacahuate es una zona de Protección debido a que es una de las áreas mejor conservadas dentro del territorio municipal, en la que además existe una diversidad significativa de flora y fauna, así como fuentes de agua importantes. Por ello en esta zona no se permiten actividades de pastoreo, cacería de fauna silvestre, ni nuevos asentamientos humanos.

## Valor Cultural

Tipo: Espiritual/Religioso. Uso tradicional.

En esta cueva se identificó un valor cultural de tipo Usos tradicionales porque hasta hace algunas décadas los jóvenes de la localidad más cercana al cerro, la localidad de Xacañi, acostumbraban subir hasta ella para realizar bailes y convivencias en los que comúnmente se tocaba música con instrumentos de cuerdas como la guitarra y el violín, sobre todo para celebrar fechas como la navidad o el año nuevo:

Decían: “Bueno ¿de qué nos vamos a pasar el día de navidad o el año nuevo, dónde lo vamos a pasar? ¡Pues vamos a organizar un bailecito a la cueva ¿no?!” Ahí unas diez-quince personas pues ya se iban. Y en ese tiempo se usaban la guitarra y el violín, y pues era el gusto ¿no? el gusto de ir allá a hacer bailes.

Nahun Manuel Gutiérrez, septiembre 2016.

El valor Espiritual/Religioso se relaciona al hecho de que igualmente en épocas pasadas, se acostumbraba realizar en esa cueva una misa y rezos en honor al día de la Santa Cruz.

No. 12

## Cerro Jazmín

### Ubicación

#### Municipio

San Pedro Topiltepec

#### Localidad

Santa María Tiltepec

#### Geosendero

Cerro Jazmín

#### Coordenadas

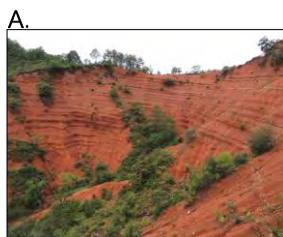
X: 97°21'41" W

Y: 17°29'08" N

Altura: 2450 msnm



### Ilustraciones



B.



## Valor Científico

Puntaje Obtenido: 18

El Cerro Jazmín es un área compleja donde se observan distintos rasgos y procesos. Se puede acceder a él siguiendo a pie un camino de brecha de aproximadamente dos kilómetros y medio, comenzando desde la comunidad de Santa María Tiltepec.

Entre los rasgos que se pueden apreciar se encuentran los anfiteatros erosivos formados a consecuencia de la erosión remontante (ilustración A), así como procesos de remoción en masa.

En distintos puntos es posible obtener vistas panorámicas que permiten apreciar el Valle de Yanhuitlán e identificar distintas formas del relieve (ilustración B).

También en este rasgo hay varios ejemplares de la biodiversidad característica de la región.

## Valor Cultural

**Tipo: Histórico/Arqueológico. Sentido del lugar.**

El Cerro Jazmín es un sitio con un valor Histórico/Arqueológico relevante porque según estudios de corte arqueológico (Kowalewski *et al.*, 2009; Pérez *et al.*, 2011), fue uno de los asentamientos urbanos más importantes y complejos en la región Mixteca Alta.

Durante la época prehispánica los antiguos pobladores de la región solían construir sus centros urbanos en las cimas de los cerros con la finalidad de beneficiar el control político y territorial de los pueblos. Así lo evidencia la cima del Cerro Jazmín, donde hoy día es posible observar estructuras de plazas, patios, paredes y pisos, que en su momento constituyeron complejos ceremoniales y residenciales de la ciudad prehispánica que ahí se erigió. Se ha calculado que la ocupación humana de esta área se dio en los períodos Clásico a Posclásico (Palacio *et al.*, 2015).

Por lo anterior, el Cerro Jazmín es un ejemplo de la importancia que los elementos de la geodiversidad han tenido en el desarrollo de las actividades humanas a lo largo de la historia.

Entre los vestigios hallados en este rasgo se encuentran las llamadas Tumbas de los reyes (ilustración C), cuyo descubrimiento en la década de los años cuarenta fue un suceso de gran envergadura para la población local, debido a que los objetos que ahí se encontraron fueron saqueados y extraídos sin que los habitantes supieran su paradero. Según los relatos de algunos pobladores que tuvieron la oportunidad de vivir tal acontecimiento, en las tumbas había una variedad considerable de objetos entre los que se encontraban piedras preciosas y diversos utensilios predominantemente de uso doméstico:

...Ya no encontramos, ya nomás había una poza donde, con perdón de ustedes, esto de la sentadera del difuntito estaba marcado. Y allí se le desbarataría el rosario por eso encontramos, no me acuerdo si eran sesenta o, sí, como cincuenta y nueve cuentas, porque andábamos buscando otra y ya no la encontramos ¡Pero pura cuenta verde, pues, puro bueno tenía ése!

Y decían que ahí habían enterrado al rey o virrey como le dicen ¡solamente Dios, solamente Dios!

Y pues eso nomás vi.

Paulino García Lara, septiembre 2016.

De la misma forma, la gente que posee terrenos en ese cerro cuenta que en algunas ocasiones, al momento de trabajarlos, han encontrado diversos objetos tales como cuentas, figurillas talladas en piedra y pedazos de cerámica.

El Cerro Jazmín también genera un Sentido del lugar debido a que los habitantes de las comunidades aledañas sienten cariño hacia él porque lo consideran como un rasgo del territorio que ha jugado un papel de suma importancia en la historia de las comunidades y de sus antepasados.

Además, muchas familias sienten apego hacia él porque los terrenos agrícolas de los cuales obtienen diversos productos para el autoconsumo o la venta, se encuentran ahí.

No. 13	Loma Taza
--------	-----------

<b>Ubicación</b>
------------------

Municipio
-----------

Santo Domingo Yanhuatlán

Localidad
-----------

Santo Domingo Yanhuatlán

Geosendero
------------

Ninguno

Coordenadas
-------------

X: 97°20'36"W  
Y: 17°32'27" N  
Altura: 2242 msnm



<b>Ilustraciones</b>
----------------------



<b>Valor Científico</b>
-------------------------

Puntaje Obtenido: 16

La Loma Taza es un área correspondiente a la localidad tipo de la Formación Yanhuatlán, a la cual se puede acceder siguiendo el camino de terracería que conecta a la localidad de Yudayó con el municipio de Santo Domingo Yanhuatlán, recorriendo en automóvil una distancia aproximada de un kilómetro.

De acuerdo con las observaciones realizadas en esta loma, Ferrusquía (1976) sostiene que la Formación Yanhuatlán es la unidad geológica más representativa en la región. Se trata de una formación con una edad aproximada de 40 millones de años, conformada por capas de arcillas y limos de color rojo y crema cuya depositación se relaciona con la presencia de lagos durante los períodos Paleoceno y Eoceno.

Dada su composición, en ella tienen lugar los procesos erosivos que forman los extensos campos de cárcavas que caracterizan el paisaje del GMA (Oropeza, *et al.*, 2016).

<b>Valor Cultural</b>
-----------------------

<b>Tipo: Histórico/Arqueológico.</b>
--------------------------------------

La Loma Taza tiene un valor arqueológico para los habitantes de Santo Domingo Yanhuitlán porque según sus observaciones, en esa área es posible encontrar estructuras de lo que al parecer fueron entierros, hornos de cal y cimientos de casas que paulatinamente han quedado al descubierto a consecuencia de la erosión.

De la misma forma, a nivel local, se considera que este rasgo tiene un valor histórico porque según la tradición oral, durante la época de la Revolución, ahí se libró una batalla entre los guerrilleros que defendían la soberanía del estado de Oaxaca y el ejército del gobierno de Venustiano Carranza:

Quando las fuerzas federales del gobierno de Carranza vinieron a aplastar el levantamiento en armas de los defensores de la soberanía del estado de Oaxaca, esa Loma Taza fue muy importante porque sólo transitando por ella se podía llegar al Cerro Morado, lugar en el que se resguardaban las fuerzas del pueblo lideradas por Vicente Ramírez y Juan Ramírez, dos personajes que conocían muy bien el territorio y se movían de un cerro a otro con gran astucia y velocidad. Entonces en una ocasión, las fuerzas del ejército federal subieron hasta la Loma Taza y pues ya te imaginarás ¿no?, se llenó la loma de gente que iba armada desde el Cerro Morado, Loma Ayuxi y Loma Yeso para apoyar a los guerrilleros, y como era tanta gente, vencieron a los soldados de Carranza quienes tuvieron que tocar la corneta de retirada.

Julio Ángel Miguel Ramírez, agosto 2016.

Lo anterior demuestra que los elementos de la geodiversidad han jugado un papel preponderante en diversos hechos históricos. En este caso, la ubicación estratégica de la Loma Taza y el conocimiento que tenía la población local sobre el terreno de los cerros aledaños a esta loma, fueron factores que jugaron un papel preponderante en la organización y ejecución de las estrategias militares que planeaban los guerrilleros para defender su territorio de los ataques del ejército del gobierno de aquél momento.

No. 14	Cerro Morado	
<b>Ubicación</b>	Ilustraciones	
Municipio		
Santo Domingo Yanhuitlán		
Localidad		
Santo Domingo Yanhuitlán		
Geosendero		
Ninguno		
Coordenadas		
X: 97°20'49" W		
Y: 17°33'49" N		
Altura: 2458 msnm		
		

## Valor Científico

Puntaje Obtenido: 10

Este sitio corresponde a un área identificada con el nombre de Cerro Morado debido a la coloración que adquirieron las capas rojas de la Formación Yanhuatlán al momento de entrar en contacto con algún cuerpo intrusivo. A este rasgo se accede siguiendo a pie un camino de brecha de aproximadamente dos kilómetros y medio, comenzando desde el municipio de Santo Domingo Yanhuatlán.

Ahí también es posible encontrar un área con alto valor ecológico, denominada Llano del Cerro Morado, en la cual existe un bosque de encinos que alberga diversas especies de plantas, hongos y animales.

## Valor Cultural

**Tipo: Histórico/Arqueológico.**

Para la población local el Cerro Morado tiene un valor histórico porque durante la época de la Revolución fue una zona en la que se resguardaron los soldados del pueblo y en la que se suscitaron diversos enfrentamientos entre estos últimos y el ejército del gobierno mexicano. Así lo demuestra el siguiente relato de tradición oral que narra lo ocurrido en una de esas batallas:

Un día un joven del pueblo se hizo capturar a propósito por las fuerzas del ejército federal, como parte de una estrategia planeada por los guerrilleros.

Cuando el capitán del ejército carrancista lo capturó, lo interrogó con la intención de descubrir en dónde estaban escondidas las tropas del pueblo; entonces, el joven le dijo que sí sabía dónde se encontraban e incluso le confesó que en el Cerro Morado se estaba concentrando una gran cantidad de personas que iban de otros pueblos aledaños para atacar al día siguiente a sus tropas.

Toda esa noche, el joven capturado se quedó preso en la concentración del ejército, ubicada en el gran templo de Santo Domingo Yanhuatlán. Al día siguiente, a primera hora, el general lo mandó llamar a la torre del templo y le ordenó que le indicara el lugar donde supuestamente se estaba dando la concentración popular de la que había hablado la noche anterior; entonces, el joven tomó el catalejo del capitán y le dijo con aire de ignorancia: —“Tome este tubo que trae, apunte hacia el norte y verá como es cierto lo que le dije ayer”.

El capitán tomó su catalejo y miró hacia el Cerro Morado, constatando con gran sorpresa lo que aquél joven le había dicho. A lo lejos pudo observar varias personas moviéndose de un lugar a otro entre el Cerro Morado, la Loma Yeso y la Loma Ayuxi y más allá observó cientos de sombreros de palma dispuestos estratégicamente. Sin embargo, el capitán ignoraba que aquél escenario que se mostraba ante sus ojos era en realidad una trampa que había planeado la gente del pueblo para dispersar a sus tropas. Tal estrategia consistió en hacer creer al capitán, por medio del joven capturado, que sus tropas serían atacadas ferozmente por una multitud proveniente de varios pueblos aledaños; y para que éste creyera que existía tal multitud, en las partes más cercanas al pueblo la gente se dispersó fingiendo que llevaban y traían cosas de un lugar a otro, mientras que en las zonas más alejadas, donde la vista era dificultosa, colocaron muchos sombreros por todos lados: sobre las ramas de los árboles, las rocas, los troncos, etc., de tal manera que pareciera que ahí había muchas personas.

Entonces cuando el general miró tal espectáculo dijo: — “¡No, pues sí son muchos, son miles de gentes, no vamos a poder con ellos! Y si se dan las cosas como nos contó este joven ¡pues mejor vámonos!”.

Así fue como el pueblo logró que las tropas del ejército huyeran por el lado de Santa María Chachoapam; incluso la gente cuenta que al momento de irse fueron dejando mucho dinero a lo largo del camino, pero esa es otra historia.

Julio Ángel Miguel Ramírez, septiembre 2016.

No. 15	Las Conchas
--------	-------------

**Ubicación**

Municipio

Santo Domingo Yanhuitlán

Localidad

Santo Domingo Yanhuitlán

Geosendero

Las Conchas

Coordenadas

X: 97°19'34" W  
 Y: 17°31'46" N  
 Altura: 2292 msnm



**Ilustraciones**



A.



B.



**Valor Científico**

Puntaje Obtenido: 15

El sitio conocido como Las Conchas es un área de cárcavas y circos erosivos a la cual se puede acceder por medio de un camino de brecha de aproximadamente un kilómetro y medio de longitud, partiendo desde el pueblo de Santo Domingo Yanhuitlán.

Esta zona también es un punto panorámico desde el cual se puede apreciar el Valle de Yanhuitlán así como varias secuencias de lamabordos.

En las Conchas se observa una amplia gama de elementos de la geodiversidad entre los que destacan: la exposición de las capas rojas de la Formación Yanhuitlán, campos de cárcavas, lamabordos, algunos paleosuelos, procesos de remoción en masa y circos de erosión que son la principal característica de este sitio (ilustración A). Los circos de erosión son geformas cóncavas de apariencia semicircular originadas por la acción erosivo-fluvial de pequeñas escorrentías superficiales y por los desprendimientos y deslizamientos que se propician durante el proceso de erosión remontante (Lugo, 2015). En el área de estudio estos anfiteatros erosivos se desarrollan principalmente en la Formación Yanhuitlán, son muy activos y generan cambios en periodos muy cortos de tiempo (Palacio *et al.*, 2016).

**Valor Cultural**

**Tipo: Histórico/Arqueológico.**

Este sitio tiene un valor arqueológico preponderante porque según algunos estudios arqueológicos, esa zona estuvo densamente poblada principalmente durante el período Posclásico, que en la escala local corresponde a la fase Natividad (1000-1520 A.D.) (Spores, 1969). Evidencia de ello es la abundante cantidad de tepalcates, diversos objetos tallados en piedra, metates y artefactos de obsidiana que aún se pueden encontrar ahí (Palacio *et al.*, 2015) (ilustración B).

No. 16

Loma Ayuxi

**Ubicación**

**Ilustraciones**

Municipio

Santo Domingo Yanhuitlán

Localidad

Yucudahuico

Geosendero

Ninguno

Coordenadas

X: 97°19'50" W

Y: 17°32'37" N

Altura: 2277 msnm



**Valor Científico**

Puntaje Obtenido: 9

Este es un sitio tipo área al cual se accede preferiblemente en transporte todo terreno, siguiendo un camino de terracería de aproximadamente tres kilómetros, comenzando desde el municipio de Santo Domingo Yanhuitlán. En esta loma se pueden observar procesos erosivos y campos de cárcavas.

**Valor Cultural**

**Tipo: Geomitología. Histórico/Arqueológico.**

Tal rasgo tiene vinculada una historia de tradición oral que explica el porqué de su nombre:

Loma Ayuxi se llama así por el Cristo de Ayuxi. En la época en la que ese Cristo llegó a Yanhuatlán las lluvias eran mucho más fuertes de lo que son ahora, eran verdaderas tormentas.

No sabemos exactamente de dónde vino, sólo sabemos que lo trajo un sacerdote que venía desde la costa en una procesión, para cumplir la promesa que había hecho de llevar al santo a un pueblo llamado Apoala. Cuentan que cuando la procesión se dirigía a su destino, a la altura de la Loma Ayuxi, comenzó a caer una tormenta muy fuerte que provocó que el caudal del río Yusatiagua creciera a una magnitud tal que impidió que el grupo cruzara hacia el otro lado. Entonces ante esa situación, el sacerdote tomó la decisión de regresar a Yanhuatlán y esperar aquí hasta que la tormenta cesara para reemprender camino; sin embargo, cada vez que el grupo intentaba partir se presentaba una nueva tormenta que impedía una vez más que cruzaran el río. Así se dio por hecho que aquello significaba una señal de que al Cristo le había gustado Yanhuatlán y por eso no quería irse.

Posteriormente lo bajaron hasta el Calvario donde le construyeron su capillita.

Esa es la historia por la cual la loma recibe ese nombre, porque el Cristo ya no pudo pasar de ahí, hasta ahí llegó.

Julio Ángel Miguel Ramírez, septiembre 2016.

Este sitio también tiene un valor arqueológico asociado, debido a que en esa zona se asentaron las residencias que conformaban un de las ciudades satélite del Valle de Yanhuatlán. Evidencia de ello son los tramos de estructuras base y de paredes que aún se pueden observar, así como la gran cantidad de fragmentos de cerámica esparcidos por toda esa zona (Palacio *et al.*, 2015).

No. 17	Cerro Yucudahuico
<b>Ubicación</b>	<b>Ilustraciones</b>
Municipio	<b>Vista del Valle de Yanhuatlán</b>  <b>Vista del Valle de Jaltepec</b> 
Santo Domingo Yanhuatlán	
Localidad	
Yucudahuico	
Geosendero	
Ninguno	
Coordenadas	
X: 97°18'60" W	
Y: 17°33'38" N	
Altura: 2283 msnm	
<b>Mapa</b> 	

## Valor Científico

Puntaje Obtenido: 10

Este sitio corresponde a un área a la cual se accede recorriendo a pie un camino de brecha de aproximadamente 800 metros de longitud, partiendo desde el punto de acceso principal al cual se puede llegar en vehículo todo terreno preferiblemente.

Ahí es posible observar el contacto litológico entre la Formación Andesita Yucudaac y la Toba llano de lobos, así como evidencia, en las rocas de la Formación Yanhuatlán, de la presencia de cuerpos intrusivos. A la vez este es un punto panorámico desde el cual es posible observar los valles de Yanhuatlán y el de Jaltepec.

También tiene asociado un interés ecológico debido a que en esta loma es posible apreciar el cambio de distribución y de tipos de especies de cactus según el sustrato geológico en el que se encuentran (Palacio, *et al.*, 2015).

Anteriormente este sitio era utilizado por la población local para poder pronosticar la llegada de la canícula, un fenómeno climatológico también conocido como sequía intraestival o de medio verano, que en México se presenta durante el verano, entre los meses de julio y agosto, con una disminución considerable de las precipitaciones y aumento de temperatura (CONAGUA, 2015; Oropeza *et al.*, 2016).

## Valor Cultural

**Tipo: Geomitología. Histórico/Arqueológico.**

El mito asociado a este sitio corresponde a la interpretación del fenómeno climatológico de la canícula. Localmente se sabe que tal fenómeno se presenta durante el verano, período en el cual se define, con base en las primeras lluvias del mes de agosto, la presencia de una canícula seca o de agua: si las lluvias se presentan entonces quiere decir que habrá una canícula de agua, pero si no se presentan entonces quiere decir que habrá una canícula seca.

La creencia popular dicta que si el cerro retumba entonces habrá canícula de agua:

Se cree que en ese cerro hay mucha agua y que éste retumba en tiempos de la canícula. Si se oye el retumbo entonces el cerro está avisando que viene la canícula de agua, pero si no se escucha entonces quiere decir que la canícula será seca.

Sin embargo tal retumbo nunca se ha escuchado en la ranchería de Yucudahuico, en los alrededores sí, pero jamás en la ranchería.

Para la gente de antes, escuchar el sonido era muy útil porque así podían anticipar la siembra.

Miguel Ángel Cruz Ramírez, diciembre 2016.

Este también es un sitio con un valor arqueológico importante porque según el arqueólogo Ronald Spores (2016) este fue el lugar de asentamiento de los barrios del antiguo pueblo de Yanhuatlán, el cual, al momento de la conquista, tenía una población mayor a 35 000 habitantes aproximadamente.

Desde épocas muy tempranas este sitio fue un centro muy importante para el desarrollo de la cultura mixteca y actualmente desde ahí es posible identificar otros sitios arqueológicos de gran relevancia para entender el desarrollo de tal cultura, debido a que fueron las cabeceras administrativas de los antiguos pueblos durante los períodos Preclásico, Clásico, Posclásico e incluso el Colonial; tal es el caso de: Yucuita, Yucundahui, el Cerro Jazmín, Jaltepec y Etlatongo.

Además desde este punto también se pueden observar varios sistemas de lamabordos o *cooyuu*, que en mixteco quiere decir culebra de tierra, al ser el prefijo *coo-* culebra y el sufijo *-yuu* tierra. En este caso la presencia de los lamabordos está evidenciando que esa zona albergó una densidad poblacional importante, porque éstos fueron la invención agrícola del pueblo mixteco para poder sostener la gran población que existió en épocas pasadas.

No. 18

La Alcantarilla

**Ubicación**

**Ilustraciones**

**Municipio**

Santo Domingo Tonaltepec

**Localidad**

Santo Domingo Tonaltepec

**Geosendero**

Ninguno

**Coordenadas**

X: 97°21'15" W  
Y: 17°36'50" N  
Altura: 2522 msnm



**Valor Científico**

Puntaje Obtenido: 8

La Alcantarilla es un sitio tipo punto al cual se accede fácilmente recorriendo a pie una distancia aproximada de 10 metros, desde el lugar donde se estaciona el automóvil hasta el manantial.

El principal interés es el ojo de agua que ahí existe, es decir, el flujo de agua natural y continuo que brota desde los acuíferos hacia la superficie terrestre (Lugo, 2015).

Cabe señalar que este es un sitio relevante porque representa una fuente de agua importante para el municipio de Santo Domingo Tonaltepec.

En el paisaje circundante es posible observar evidencias de erosión laminar y concentrada, así como otros rasgos de interés como lo es el Cerro de Sol.

**Tipo: Geomitología. Uso tradicional.**

Este sitio se asocia con una narración de tradición oral que habla sobre la determinación del oficio del pueblo de Tonaltepec, la alfarería:

Desde tiempos muy remotos el barro fue el trabajo que muchas personas de la comunidad ejercían. Un buen día, mientras la gente se ocupaba en tales labores, pasó un caminante, un forastero que según traía cargando consigo productos de toda índole, entre ellos semillas de frutas provenientes del rumbo de la Cañada, con la intención de ofrecerlos a los habitantes de Tonaltepec; sin embargo éstos últimos, al percatarse de la presencia de tal personaje, actuaron con gran indiferencia y al contrario de lo que esperaba el forastero, lo único que hizo la gente cuando lo vio pasar, fue asomar sus cabezas de las cuevas de toba donde se encontraban trabajando y en seguida retomar sus actividades sin mostrar sorpresa o interés alguno en lo que aquél hombre iba ofreciendo. Entonces cuenta la historia que para demostrar a la gente de Tonaltepec que gracias a su indiferencia habían dejado ir riquezas, el forastero dejó en el centro del pueblo un manantialito al cual se le conoce como la Alcantarilla, al que se le hizo su casita de toba y en el que se encuentra agua muy dulce y muy sabrosa. Se dice que eso fue lo único que aquél hombre dejó, llevándose a ofrecer el resto de sus productos a los pueblos de la Costa.

Se supone que en el pueblo vecino de Santa María Pozoltepec, en un lugar que se conoce como Boca de León o el Chorrillo, hay otro manantial de agua, y en conjunto con éste, un aguacatal enorme que apareció de repente sin que nadie lo sembrara; entonces dicen que ese sitio es otra muestra que dejó aquél forastero al haber sido ignorado por ese pueblo de la misma forma como ocurrió en Tonaltepec.

Una vez concluida su estancia en estos pueblos, el forastero emprendió camino con rumbo final hacia la Costa, pero antes pasó por San Juan Achutla donde al parecer sí dejó gran variedad de sus semillas, porque esa zona es muy productiva y además hay muchísima agua.

Así, se dice que el pueblo de Tonaltepec es alfarero porque no estuvo interesado en cambiar su modo de vida, ya que por haber estado concentrados en su labor alfarera y no prestar atención hacia otra cosa que no fuera tal labor, rechazaron todo aquello que ofrecía el caminante.

Tomasa Bautista Ramírez, agosto 2016.

La Alcantarilla también es un ejemplo del uso que se le da a la geodiversidad con fines de construcción; así lo demuestra la estructura construida con material proveniente de la Toba Llano de Lobos para proteger el pequeño manantial que brota en ese sitio.

No. 19

Palo Solo

**Ubicación**

**Ilustraciones**

**Municipio**

Santo Domingo Tonaltepec

**Localidad**

Vista Hermosa

**Geosendero**

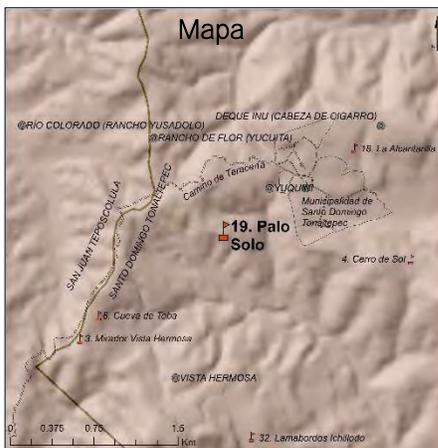
Ninguno

**Coordenadas**

X: 97°21'55" W

Y: 17°36'26" N

Altura: 2537 msnm



**Valor Científico**

Puntaje Obtenido: 5

Este es un punto con alto valor ecológico al tratarse de un encino ubicado en un área donde se puede observar un proceso de reforestación exitoso. El camino para acceder a él es bastante accesible, ya que sólo basta recorrer a pie un camino de terracería de aproximadamente kilómetro y medio desde el centro de la comunidad de Vista Hermosa hasta el lugar donde se encuentra el árbol.

**Valor Cultural**

**Tipo: Histórico/Arqueológico. Sentido del lugar.**

Es importante aclarar que a pesar de que este sitio carece de algún elemento de la geodiversidad relevante, tiene asociado un valor cultural sobresaliente digno de mención. Se trata de un punto dentro del área del GMA con gran representatividad para los habitantes del municipio de Santo Domingo Tonaltepec, en especial para

los habitantes de la localidad de Vista Hermosa, ya que en años anteriores, alrededor de las décadas de 1950 y 1960, este era el lugar de reunión para llevar a cabo actos cívicos y convivencias de gran importancia para la comunidad:

Cuando en las escuelas se conmemoraba el natalicio del Benemérito de las Américas, Pablo Benito Juárez, cada 21 de marzo, maestros, niños y padres de familia se trasladaban todos juntos hacia este árbol para conmemorar tal fecha; ahí se llevaban a cabo diversas actividades como el recital de poesías o de cantos para rendir homenaje a la figura de Benito Juárez y al mismo tiempo conmemorar la llegada de la primavera.

Tomasa Bautista Ramírez, agosto 2016.

El sitio recibe tal nombre porque antes de que se llevara a cabo la reforestación, éste era el único árbol que existía en esa zona. Tal situación ha cambiado en la actualidad, porque ahora el Palo Solo está rodeado de decenas de pinos que son muestra del exitoso trabajo de reforestación. Al ser un árbol con tantos años de vida, la población considera que ha sido un testigo de su historia y por eso hoy día las personas adultas, tanto las que siguen viviendo en la comunidad como aquéllas que han migrado, lo consideran como un recuerdo muy significativo de su etapa escolar, de ahí el reconocimiento y gran afecto que guardan hacia él.

No. 20	Cerro <i>Xayucuanino</i>	
<b>Ubicación</b>	<b>Ilustraciones</b>	
Municipio		
San Andrés Sinaxtla		
Localidad		
Santa María Suchixtlán		
Geosendero		
Ninguno		
Coordenadas	<div data-bbox="219 1333 430 1438"> <p>X: 97°17'23" W Y: 17°30'15" N Altura: 2280 msnm</p> </div> <div data-bbox="81 1438 527 1879">  </div> <div data-bbox="609 1417 941 1690"> <p>A.</p>  </div> <div data-bbox="974 1417 1323 1690"> <p>B.</p>  </div>	

### Valor Científico

Puntaje Obtenido: 13

El Cerro *Xayucuanino* es un área a la cual se accede siguiendo a pie un camino de brecha de aproximadamente 4 kilómetros.

Entre las características observadas en esta área se encuentran: las cárcavas y circos formados a consecuencia de los procesos erosivos, paleosuelos (ilustración A), secuencias de lamabordos, así como el contacto litológico entre las rocas de la formación Toba Llano de Lobos y las rocas de la Andesita Yucudaac. Además este sitio tiene una importancia ecológica al ser uno de los lugares específicos donde se encuentra la palma *brahea dulcis* (ilustración B); un recurso que a nivel regional tiene gran importancia debido a que se aprovecha para distintos fines, entre ellos la elaboración de los sombreros y diversos artículos de palma.

### Valor Cultural

Tipo: Espiritual/Religioso. Uso tradicional.

En este sitio se identifica un valor cultural de tipo Espiritual/Religioso relacionado con la palma. Ésta es extraída y utilizada por los habitantes de la comunidad de Santa María Suchixtlán en un acto ritual llevado a cabo para ahuyentar las tormentas:

El día de Santos Ramos, es decir el Domingo de Ramos, se bendice la palma ahí en la iglesia. Como nosotros no tenemos de dónde tomarla entonces subimos al Xayucuanino y la bajamos para que ya aquí en la agencia la gente y todos los invitados la adornen; al otro día se lleva a bendecir y después se reparte a toda la comunidad. De acuerdo con nuestra creencia, cuando llueve muy pesado con granizo, viento, etc., si se quema un tramo de esta palma bendita, deja de granizar, deja de llover así con viento y todo.

Esa palma es la misma con la que en otros lugares hacen artesanías, sombreros, tenates; con esa palma los fabrican.

Adán Miguel García y Valentín Marcelino Velázquez, agosto 2016.

No. 21	Mojonera Horno de Cal
--------	-----------------------

Ubicación	Ilustraciones
-----------	---------------

Municipio

San Andrés Sinaxtla

Localidad

Santa María Suchixtlán

Geosendero

Ninguno

Coordenadas

X: 97°17'41" W

Y: 17°29'56" N

Altura: 2127 msnm



**Valor Científico**

Puntaje Obtenido: 8

Al encontrarse en las faldas del cerro Xayucuanino, los rasgos de interés asociados a este punto son aquéllos derivados de procesos erosivos tal como las cárcavas y anfiteatros, los lamabordos, así como el contacto entre afloramientos de caliche y rocas de la Formación Yanhuitlán.

Tipo: Espiritual/Religioso. Sentido del lugar.

Este sitio genera Sentido del lugar al representar un punto de referencia y orientación. Se trata de una mojonera cuatrina en la que confluyen los límites territoriales de cuatro municipios: Yanhuitlán, Yucuita, San Mateo Yucucui y Santa María Suchixtlán. Según los adultos mayores del pueblo de Santa María Suchixtlán, en este tipo de linderos además del monumento que marca el límite, también se entierran las actas que testifican los acuerdos entre los pueblos:

Se llevó a cabo un convenio con los señores de Yanhuitlán y se plantó ahí el punto e igual el acta; el acuerdo que se tuvo con la comunidad se puso en un recipiente y quedó en medio del monumento que se plantó como punto.

Nos comentan nuestros viejos que en todas las mojoneras existe eso, el acuerdo, el acta que está en medio de la mojonera.

Adán Miguel García y Valentín Marcelino Velázquez, agosto 2016.

Los sitios de este tipo también son considerados de respeto porque se cree que en ellos existen dueños del lugar encargados de cuidar los linderos de los pueblos. Según la creencia popular, si alguien se encontrara con una víbora o un zopilote, entonces debería tratarlo con respeto y precaución porque estaría en presencia de un animal rayero, o sea el dueño del lugar que habita y cuida ese lindero; de no ser así, aquella persona adquiriría un “espanto”, es decir, desarrollaría una serie de padecimientos que afectarían su salud pudiendo incluso llegar hasta la muerte:

Dicen que los animales rayeros siempre andan de a dos, o sea anda la pareja, anda la hembra y el macho. Entonces cuando uno de los dos sale perjudicado el otro reclama ese daño y por eso es que no nos deja venir, y te hace daño, a la larga te perjudica.

Nicolás Hernández García, agosto 2016.

Para contrarrestar tal situación se dice que es necesario realizar una limpia y entregar una ofrenda y un *tau* en el lugar en el que se cometió la falta. La ofrenda está compuesta de los alimentos que normalmente se ofrecen (siete tortillitas de maíz, siete tablitas de chocolate, cigarros, mezcal y un guisado); por su parte el *tau* es el conjunto de objetos utilizados para realizar la limpia. Una vez que se cuenta con ambos tributos, la gente que va a depositar las ofrendas en representación de aquél que cometió la falta (éste último no puede llevar las ofrendas porque entonces se cree que el dueño del lugar lo agarrará para siempre y le quitará la vida), realiza una oración y después entierra los tributos. De esta manera la persona afectada recuperará la salud y quedará perdonada por la falta que cometió.

Finalmente, la denominación Horno de cal responde al hecho de que anteriormente en ese sitio existía un horno que se utilizaba para quemar cal.



**Tipo: Histórico/Arqueológico.**

De acuerdo con la creencia popular, la loma fue el antiguo asentamiento del pueblo de Santa María Suchixtlán; de hecho se dice que el rey *Chii yuu* que gobernaba en aquéllos tiempos, tuvo su morada en la cima de ese rasgo. La evidencia sobre tal hecho son las superficies de color rojo que se pueden observar al llegar a la cima de la loma (ilustración B), éstas son conocidas popularmente como “los pisos rojos” y se cree que fueron parte de la casa del rey.

Los pobladores aseguran que en esa zona se podían encontrar varios artículos prehispánicos que han sido extraídos paulatinamente:

Nosotros creemos que ahí vivía un rey porque hay mucha evidencia. Yo hace muchos años encontré una poza que parecía haber sido escarbada, y ahí mismo estaba regada por todos lados la turquesa...Me imagino que la han de haber traído de otro lugar y que aquí la trabajaban, porque esa es la perla de los aretes, de anillos, de esas cositas, ésa es la turquesa.

Nahún Bautista Cruz, agosto 2016.

Este rasgo también es evidencia del papel que la geodiversidad ha jugado como condicionante físico de diversas actividades humanas. En este caso la tradición oral sostiene que en esa loma se asentaron los primeros pobladores de Suchixtlán debido a dos ventajas principales: seguridad ante los ataques de otros pueblos y salvaguarda ante el riesgo de inundación. Resulta ser que en tiempos pasados constantemente había guerras entre los pueblos, y el hecho de habitar en las zonas altas permitía que el pueblo de Suchixtlán se resguardara ante el posible acecho o ataque de algún pueblo enemigo. De la misma forma, el habitar en esta elevación evitaba que el pueblo padeciera las constantes inundaciones de las partes bajas, propiciadas por las tormentas que se suscitaban en aquél tiempo:

Antes ahí estuvo el pueblo y fue una señora llamada María Teresa de la Cruz Alvarado y Pimentel la que en 1575 incitó a la gente para que migraran a las partes bajas, para acá al llano donde había muchas flores; por eso Suchixtlán quiere decir lugar de flores.

Entonces vinieron aquí y poblaron esta parte. Como antes había mucha guerra y también por el miedo al diluvio, estaban en alto, siempre vivían en alto, y ya cuando se acabaron las guerras y que ya no había diluvio se vinieron para acá. En esa fecha que le digo poblaron aquí y entonces rayaban con Santo Domingo Yanhuitlán.

Octaviano Vicente López, agosto 2016.

No. 23

Loma de Aditi

**Ubicación**

**Ilustraciones**

Municipio

San Andrés Sinaxtla

Localidad

Santa María Suchixtlán

Geosendero

Ninguno

Coordenadas

X: 97°19'06" W

Y: 17°29'07" N

Altura: 2119 msnm



**Valor Científico**

Puntaje Obtenido: 8

Este rasgo corresponde a un área pequeña desde la cual es posible observar un paisaje circundante en el que predominan las secuencias de lamabordos y las barrancas formadas a consecuencia de los procesos erosivos. El acceso a este sitio es muy sencillo, ya que basta caminar una distancia aproximada de 10 metros desde el camino de terracería principal, hasta el lugar donde se encuentra la loma.

**Valor Cultural**

Tipo: Espiritual/Religioso.

La Loma de Aditi es identificada por la población local como un lugar pesado debido a los relatos populares en los que se describen experiencias y percepciones que algunos miembros de la comunidad han experimentado ahí. De la misma forma como sucede en otros sitios del área estudiada, tales experiencias se asocian con hechos de índole sobrenatural tal como lo es la presencia o aparición de duendes. Así lo demuestra el siguiente relato:

Un día en la mañana, cuando yo era niño, salí a jugar solo a la parte trasera de mi casita que estaba hecha de pura rama y lodo, con techo de trigo pelón. Entonces cuando ya venía saliendo el solecito, yo ya estaba ahí, como quién dice “tomando el solecito”; en ese momento se me acercaron dos niñitos, sólo que yo no me fijé qué fisonomía o qué forman tenían, pero ahí andaban. El caso es que agarraron dos tizoncitos y los aventaron contra el cerco de la casita, entonces agarraron otro y me lo dieron, y ya que ellos le picaron me dijeron: — “¡Ahora pícale tú!” Y yo les dije: — “No, tú pícale, yo no le pico”.

En ese momento mi mamá, que estaba haciendo sus tortillitas dentro de la casa, escuchó que yo estaba hablando con el chamaco y entonces me preguntó: — “¿Con quién estás hablando hijo?”

Y en el momento en el que le estaba contestando que yo no hablaba con nadie desaparecieron los duendes. Y desde esa vez ya nunca más los volví a ver.

Isidro Miguel Soriano, agosto 2016.

No. 24	Barranca del Carraco	
<b>Ubicación</b>	<b>Ilustraciones</b>	
Municipio		
San Andrés Sinaxtla		
Localidad		
Santa María Suchixtlán		
Geosendero		
Ninguno		
Coordenadas		
X: 97°19'27" W		
Y: 17°30'0" N		
Altura: 2118 msnm		
		

### Valor Científico

Puntaje Obtenido: 8

Este paraje conocido como Barranca del Carraco es un sitio tipo punto, cuya principal característica de interés es una barranca formada en las rocas de la Formación Yanhuítlán a consecuencia de la erosión hídrica. También es posible observar ahí un tramo del cauce del río Grande, el cual es una de las corrientes principales en el área de estudio. Este sitio se ubica sobre el camino principal que comunica al pueblo con la carretera Panamericana, y para acceder a él basta recorrer a pie o en automóvil una distancia aproximada de 30 metros partiendo desde el inicio de dicho camino hasta el lugar donde se ubica la barranca.

### Valor Cultural

#### Tipo: Geomitología.

Este rasgo está asociado a un relato muy popular y de gran valor para los habitantes de Santa María Suchixtlán, que habla sobre el milagro que realizó la virgen patrona del pueblo para salvarlo del ataque de las tropas de Venustiano Carranza conocidas localmente como “los carracos”:

Esta es una historia que sucedió acá en Suchixtlán, es una historia del pueblo que nos platicaban los señores de antes:

En la época de la Revolución vino un destacamento de carrancistas que se asentó durante mucho tiempo ahí en el Jazmín. Con regularidad estos soldados bajaban acá al pueblo para abastecerse de diversos víveres o pasar algún tiempo libre, y en una de esas ocasiones, cuando algunos soldados iban de regreso al cuartel, fueron atacados a la altura de la barranca; se desconocen las razones por las cuales fueron agredidos, lo único que se sabe con certeza es que en ese ataque asesinaron a uno de ellos. Una vez que el general de la tropa fue informado sobre tal hecho, acudió rápidamente a la barranca para corroborar la muerte de su hombre y al ver que el cuerpo tenía picaduras de puya por todos lados, alrededor de treinta o cuarenta, estalló de enojo e indignación e inmediatamente mando llamar a toda su tropa para ir en busca del responsable y quemar al pueblo en venganza de la muerte de su soldado. Cuando el grupo de soldados se acercaba, sobre el camino de entrada a la comunidad, visualizaron entre las nopaleras a una mujer de cabello largo y apariencia muy hermosa que portaba un vestido color azul, misma que al encontrarse de frente con la tropa, dio media vuelta y comenzó a caminar en dirección al pueblo. El general quedó impresionado ante la belleza de esta mujer y rápidamente ordenó a sus hombres que la siguieran y la capturaran para que él se la pudiera llevar. Entonces los soldados comenzaron a seguirla y repentinamente vieron que ésta entraba a la iglesia y se perdía de su vista. Ante tal hecho, el capitán pidió que se abrieran las puertas del recinto para poder entrar y capturarla, sin embargo en el momento en el que el general entró, se llevó una gran sorpresa: la mujer a la que perseguía era la mismísima Virgen santísima, ya que la imagen que ahí se encontraba tenía el mismo vestido color azul que portaba aquella bella mujer vista entre las nopaleras.

Al presenciar este milagro, el general quedó conmovido y sentenció que gracias a la Virgen ya no quemaría el pueblo y se retiraría sin causar daño alguno. Por eso creemos que la Virgen es muy milagrosa, porque evitó que los carracos quemaran el pueblo.

Isidro Miguel Soriano, Octaviano Vicente López y Nicolás Hernández García, agosto 2016.

No. 25

Dique *Dinikoo*

**Ubicación**

Municipio

San Andrés Sinaxtla

Localidad

Santa María Suchixtlán

Geosendero

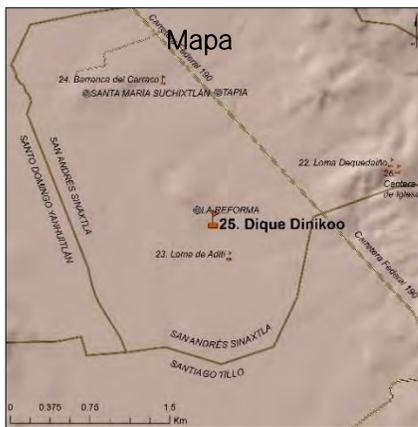
Ninguno

Coordenadas

X: 97°19'11" W

Y: 17°29'18" N

Altura: 2112 msnm



**Ilustraciones**



**Valor Científico**

Puntaje Obtenido: 9

El principal rasgo de interés de este sitio tipo sección corresponde a un cuerpo ígneo intrusivo conocido como dique, que ha quedado expuesto a consecuencia de la erosión. Este sitio es de fácil acceso, ya que se recorre a pie una distancia aproximada de 20 metros, desde el sitio donde se estaciona el vehículo hasta el lugar de exposición del dique.

**Valor Cultural**

**Tipo: Geomitología. Sentido del lugar.**

Este ejemplar de cuerpo intrusivo tiene asociado un valor cultural de tipo geomitológico porque existe un relato muy conocido entre la población local que explica su origen:

Los antepasados contaban que hace mucho tiempo, en este llano, iba a fundarse la Ciudad de México. Para que el terreno fuera propicio, llegaron hasta este lugar dos serpientes **que pelearían**

para así aplanarlo; una provenía del norte y representaba al rey de los aztecas y la otra venía desde el sur y representaba al rey de Tilantongo. Como estos dos animales tenían un tamaño excesivamente grande, unos sacerdotes de la comunidad se dieron cuenta de que si peleaban causarían muchos destrozos por doquier, por ello tomaron la decisión de conjurarlos y dejarlos petrificados para siempre. Por eso ahí en el rancho La Reforma existe esa peña, porque ahí fue donde quedó el cuerpo de la serpiente del rey de Tilantongo.

Nicolás Hernández García e Isidro Alberto Montesinos Alfaro, agosto 2016.

El dique también tiene asociado un sentido del lugar porque las personas que habitan el rancho donde se ubica expresaron que sienten un gran afecto por él y le dan un gran valor al considerar que es un rasgo excepcional, difícil de encontrar en otros lugares. Así lo demuestran las siguientes declaraciones:

Hace poco, en el 2009, vinieron a construir el camino y querían aplanar el espinazo de la culebra para que pasara por ahí; entonces yo no quise que aplanaran, lo quise conservar porque después de todo también las generaciones que vienen lo verán y lo sabrán valorar.

...Yo veo que en otros lugares difícilmente lo van a encontrar, tal vez habrá mucho mejores y más bonitos, pero igual a este ¡eso sí que no!

...Siento mucho cariño por la culebra, por eso no dejo que nada la maltrate, porque no vamos a destruir eso tan bonito que la naturaleza nos ha dado; siento que esto que tenemos es una riqueza muy valiosa y por eso la conservo así como está.

Pilar Vicente López, agosto 2016.

Este rasgo también tiene un topónimo asociado porque el sitio donde se ubica es reconocido localmente con el nombre de *dinikoo* que en mixteco significa “cabeza de serpiente”.

No. 26	Cantera de Iglesia	
<b>Ubicación</b>	Ilustraciones	
Municipio	 	
San Andrés Sinaxtla		
Localidad		
Santa María Suchixtlán		
Geosendero		
Ninguno		
Coordenadas		
X: 97°18'12" W		
Y: 17°29'33" N		
Altura: 2244 msnm		
		
<b>Valor Científico</b>		
<p>Puntaje Obtenido: 6</p> <p>Este es un sitio tipo punto correspondiente a una cantera de toba. A lo largo del camino para llegar a él es posible observar numerosos ejemplos de cárcavas y la exposición de rocas de la Formación Yanhuitlán. Para acceder basta caminar una distancia aproximada de 15 metros, desde el camino de brecha principal hasta el sitio donde se expone la cueva.</p>		
<b>Valor Cultural</b>		
<p>Tipo: Uso tradicional.</p> <p>Este sitio es un ejemplo más de la utilidad que tiene la toba como material de construcción a nivel regional, ya que de esta cantera se extrajo una buena parte del material utilizado para construir la iglesia principal del pueblo de Santa María Suchixtlán.</p>		

No. 27

## Diques de San Pedro Añãe

### Ubicación

Municipio

San Bartolo Soyaltepec

Localidad

San Pedro Añãe

Geosendero

Diques de San Pedro Añãe

Coordenadas

X: 97°22'14" W

Y: 17°31'49" N

Altura: 2186 msnm



### Ilustraciones



Dique

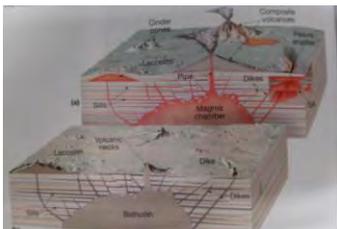


### Valor Científico

Puntaje Obtenido: 17

Este sitio tipo área tiene como principal característica de interés un conjunto de cuerpos plutónicos conocidos como diques.

Los diques son rasgos que se originan a partir del escurrimiento y rápido enfriamiento del magma introducido en las fracturas o contactos litológicos. Normalmente son los conductos por los cuales el magma alcanza la superficie (Strahler y Strahler, 1994; Lugo, 2015). En el área de estudio es común observar estas estructuras emplazadas en las rocas de la Formación Yanhuiltán y expuestas a consecuencia de la erosión. Se sugiere que podrían ser la representación temprana de un magmatismo Terciario a nivel regional (Palacio *et al.*, 2016).



Esquema de estructuras ígneas según Hess (2011), en el cual se representa la formación de distintos de plutones, entre ellos los diques.

## Valor Cultural

### Tipo: Geomitología. Espiritual/Religioso.

Localmente los diques o rayas azules, como se les conoce entre la comunidad, son concebidos como lugares pesados debido a la presencia de aires malos o cosas malas, es decir, algún ente sobrenatural que habita ahí y que a la vez se reconoce como el dueño del lugar. Así lo explica el siguiente relato:

Nos decía mi abuelito: “tengan cuidado, porque en esa —nosotros les decimos rayas azules— raya azul es lugar pesado”. Decían que eran lugares pesados o también que eran lugares donde había mal aire, porque antes tenían mucha creencia de que en los lugares se aparecían personas que andaban vagando o penando porque todavía no habían logrado descansar.

Juan Pérez Cruz, agosto 2016.

Otro ejemplo es la historia de La Bandolera. Según la tradición oral, La Bandolera es una mujer que se aparece en las rayas azules, se acerca a las personas y las convence de que la sigan para así guiarlos hasta otro lugar y ocasionarles la muerte. Por lo anterior la población local considera a este sitio como un lugar pesado al que guardan mucho respeto; de hecho, hoy día hay personas que evitan acercarse al lugar, mientras que otras consideran muy necesario llevar a cabo un ritual de pedimento y dar una ofrenda antes de realizar algún tipo de actividad ahí, para así evitar algún tipo de perjuicio.

No. 28

Mirador del Heno

#### Ubicación

Municipio

San Bartolo Soyaltepec

Localidad

San Pedro Añañe

Geosendero

El Heno

Coordenadas

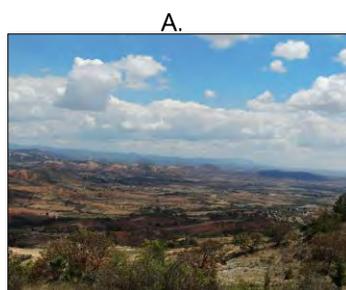
X: 97°23'15"W

Y: 17°31'49"N

Altura: 2439 msnm



#### Ilustraciones



## Valor Científico

Puntaje Obtenido: 15

Este sitio es un punto panorámico desde el cual se puede observar el Valle de Yanhuitlán (ilustración A). A él se accede recorriendo a pie un camino de brecha de aproximadamente kilómetro y medio, desde el punto de acceso principal, al cual se puede llegar en automóvil, hasta la cima.

Algunas de las características sobresalientes asociadas a este sitio son las rocas calizas que afloran en la zona, algunos sistemas de lamabordos, rocas de la Formación Yanhuitlán, cárcavas formadas a consecuencia de la erosión y algunos diques.

Las calizas son rocas sedimentarias que se forman en el fondo de antiguos mares. Su principal componente es el carbonato de calcio, un material bastante soluble en agua, por ello estas rocas son propicias para la formación de cavernas y rasgos propios del paisaje kárstico (ilustración B). Las calizas de esta zona son parte de la Formación Teposcolula.

También tiene una importancia ecológica debido a la presencia de un bosque de encinos bien conservado que a su vez alberga una densidad importante de plantas epífitas asociadas al heno (ilustración C), recurso que anteriormente era extraído de esta zona en grandes cantidades, pero que hoy día se conserva gracias a que su extracción ha quedado prohibida. Además en los alrededores se pueden observar varias zonas en las que se ha llevado a cabo un proceso de reforestación con especies de pino principalmente.

## Valor Cultural

**Tipo: Histórico/Arqueológico. Espiritual/Religioso.**

A este sitio se asocia un valor cultural de tipo arqueológico debido a que ahí es posible encontrar restos de estructuras como las bardas y los hornos de pan (ilustración D) que posiblemente formaron parte de antiguos asentamientos humanos.

Por otro lado este sitio también es considerado por los habitantes de la comunidad de San Pedro Añañe como un lugar pesado o de respeto porque en él se han suscitado algunas situaciones de encantamiento, tal como la que se describe en el siguiente relato:

Cuentan los señores de antes que cuando iban al campo allí sonaba la campanita. Decían que ese era un lugar encantado porque allí había una cabra que estaba encantada; y es que cuando estaban ahí en el campo ahí también estaba la cabra, pero cuando se regresaban la cabra se quedaba, no se venía con ellos; por eso decían los señores que ese era un lugar encantado en el que se había quedado atrapada esa cabrita.

Juan Pérez Cruz, agosto 2016.

No. 29

Casa del Cacique

**Ubicación**

Municipio

Santo Domingo Yanhuitlán

Localidad

Santo Domingo Yanhuitlán

Geosendero

Ninguno

Coordenadas

X: 97°20'34" W

Y: 17°31'31" N

Altura: 2151 msnm



**Ilustraciones**



**Valor Cultural**

**Tipo: Histórico/Arqueológico.**

Este sitio corresponde a los vestigios de lo que fue la suntuosa residencia del cacique del pueblo Gabriel de Guzmán durante la época colonial, construida con los mismos materiales utilizados para erigir el gran templo y convento de Santo Domingo Yanhuitlán (Frassani, 2013).

En los pueblos mixtecos, durante el periodo colonial temprano, se construyeron palacios reales o *aniñes* en lengua mixteca, que combinaban funciones político-diplomáticas y residenciales, siendo así las sedes del poder gubernamental. En general, estos palacios comprendían varias estructuras contiguas e interconectadas organizadas alrededor de patios internos y el caso de la Casa del Cacique de Yanhuitlán no fue la excepción, ya que según las observaciones del padre jesuita Bernabé Cobo, quién visitó el pueblo en el año de 1630, este complejo estaba erigido en torno a un patio interno tan grande que fue utilizado como plaza de toros y contaba con dos patios más pequeños en cuyos alrededores se encontraban organizadas las habitaciones en las que residía el gobernante (op cit.).

En la actualidad estos vestigios son la sede del Comisariado de Bienes Comunales del municipio.

No. 30

**Templo y Ex convento de Santo Domingo Yanhuatlán**

**Ubicación**

Municipio

Santo Domingo Yanhuatlán

Localidad

Santo Domingo Yanhuatlán

Geosendero

Ninguno

Coordenadas

X: 97°20'36" W

Y: 17°31'37" N

Altura: 2156 msnm



**Ilustraciones**



**Valor Cultural**

**Tipo: Histórico/Arqueológico.**

Estas son dos construcciones erigidas durante el s. XVI para albergar a la congregación de frailes dominicos que llegaron a evangelizar la región durante el periodo colonial. Templo y convento contiguo fueron dos de los asentamientos más importantes de los dominicos en la Región Mixteca Alta (Frassani, 2013). Según Burgoa (1989) estas joyas arquitectónicas comenzaron a ser edificadas en 1563 en un trabajo de construcción que duró cerca de 25 años, durante el cual se requirieron grandes cantidades de material que fueron transportadas desde otras localidades, así como mano de obra indígena que en muchos casos pereció a consecuencia de las malas condiciones de trabajo. Una vez que el templo fue edificado fungió como un punto de partida para el control social, espiritual y económico del área. Al ser Yanhuatlán un enclave comercial y de distribución de bienes de gran importancia para la Corona Española, el convento era un sitio que brindaba hospedaje a los viajeros y comerciantes que transitaban por la zona, por esta razón su estructura arquitectónica posee lugares de reposo (INAH, 2015).

Hoy día estas construcciones constituyen un centro monumental y ceremonial muy importante para el pueblo de Santo Domingo Yanhuatlán y son un ejemplo sobresaliente de la importancia que ha tenido la geodiversidad como material de construcción, ya que gran parte del material con el que se erigieron pertenece a la Formación Yanhuatlán y a la Toba llano de lobos.



No. 32

## Lamabordos *Ichiyodo*

### Ubicación

#### Municipio

Santo Domingo Tonaltepec

#### Localidad

Río Blanco

#### Geosendero

Los Corazones

#### Coordenadas

X: 97°21'47" W

Y: 17°35'26" N

Altura: 2556 msnm



### Ilustraciones



A1.



A2.



B.



### Valor Científico

Puntaje Obtenido: 15

Este sitio corresponde a una sección de lamabordos que, al igual que otros ejemplos en el área, evidencian la forma en la que el hombre mixteco ha interactuado con el medio ambiente que lo rodea a lo largo de cientos de años. El acceso a esta secuencia es bastante sencillo, ya que basta caminar una distancia aproximada de seis metros, partiendo desde el camino de terracería principal al cual se puede llegar en automóvil.

Otras características de interés presentes en este sitio son las rocas de origen ígneo tal como las ignimbritas y la expresión claramente observable del proceso de sufosión en los suelos de estos lamabordos (ilustración A1 y A2). La sufosión es un proceso de socavamiento producido por la disolución de las partículas que conforman el suelo a consecuencia de la acción del agua. Lugo (2015) la define como un proceso de lixiviación de los componentes del suelo, en el que se afecta su estructura microangular mediante el lavado a profundidad, con corrientes de agua en la porción inferior, de partículas de roca muy finas que son alejadas por las aguas subterráneas. Esto produce el asentamiento de todo el cuerpo superior del suelo, formando en la superficie depresiones cerradas de tamaño variable.

**Tipo: Histórico/Arqueológico.** Espiritual/Religioso. Sentido del lugar. Uso tradicional.

Según la población local estos lamabordos mantienen un componente Histórico/Arqueológico debido a que ahí es posible observar algunos restos de estructuras, entre los que destacan un abrevadero y un horno, que fueron parte de antiguos asentamientos humanos (ilustración B).

También se identifica un valor de tipo Espiritual/Religioso debido a que el área donde se ubican estos lamabordos se concibe como un lugar pesado en el que la población guarda mucho respeto. Existen relatos de algunos miembros de la comunidad en los que se describen apariciones de lo que ellos identifican como la cosa mala, el aire malo o *mitlazihuatl*. Tales situaciones sólo se han presentado a determinadas personas que poseen el don o la suerte para presenciarlo. Ejemplo de lo anterior es el siguiente relato:

A mí me pasaron tres diferentes sucesos en ese mismo lugar. La primera vez vi un hombre subiendo la loma, yo me quedé esperando a que llegara hasta donde yo estaba, porque como yo traía a mi perro, no quería que lo mordiera o que le ladrara, pero cuando el señor llegó detrás de un encino, lo tapó el árbol y yo me quedé espere y espere a que siguiera subiendo o a que bajara, pero ya no salió nadie, desapareció...

Los abuelos siempre nos cuentan que en esos lugares se aparece alguien, aparecen caballos o se oyen ruidos, y yo he visto eso, pero no pasa nada, no nos hacen nada, es todo normal.

Ignacio Ramírez José, septiembre 2016.

Por otro lado, el Uso tradicional asociado a este sitio se refiere tanto a la construcción de los lamabordos como a la siembra tradicional con coa del maíz cajete. Ambas actividades se llevan a cabo siguiendo técnicas y conocimientos heredados y conservados de generación en generación:

Uno lleva el semillero en la cintura y de ahí saca cinco maíces, un haba y un frijol. Es importante seguir un orden para aventar las semillas, porque primero debe ir el haba y después el resto de los granos, debido a que el haba, durante su proceso de germinación, se hincha más y si ésta no tiene espacio suficiente para reventar entonces lo que va a pasar es que va a matar a los granos que queden abajo; en cambio si el haba se queda hasta abajo, hace que los granos suban tantito y crezcan un poquito más rápido; y es que también al quedar entre la humedad y el calor la semilla del haba germina más rápido. Por lo regular se tiene que sembrar en enero, febrero y marzo, por muy tarde en abril, pero por lo regular hasta marzo se siembra esto.

También cabe recordar que esta técnica se ha llevado a cabo desde hace aproximadamente 3500 años, lo cual es un orgullo para nosotros decir que es aquí en la Mixteca donde se trabaja esto de los lamabordos.

Aquí se trabaja recto porque tenemos poca pendiente, pero si fuera más pronunciada se trabajaría en semicírculo para que el agua se divida, no llegue de golpe y además escurra hacia los lados, para que así vaya cayendo repartida en todas las terrazas. Los tres primeros lamabordos que van a estar al frente son los más fértiles porque a los demás les llegan muy poquito los nutrientes.

Otra característica importante a mencionar de los lamabordos es el aprovechamiento múltiple que se les puede dar, porque en aquellos lugares donde la cantidad de agua no es tan abundante, la siembra del maíz se alterna con la de árboles frutales; así, al tiempo que se quiere cortar, por ejemplo, un elote, también se pueden encontrar duraznos. Es decir, esto es una forma de aprovechar la humedad del suelo porque así, si se pierde una cosecha, se gana otra.

Jorge Rodríguez Cruz, septiembre 2016.

Finalmente el Sentido del lugar asociado a este sitio corresponde al topónimo mixteco *Ichiyodo* que significa "camino a la orilla del llano", ya que la raíz *ichi-* quiere decir camino y el sufijo *-yodo* llano.

No. 33

## Cerro Mudo

### Ubicación

#### Municipio

San Bartolo Soyaltepec

#### Localidad

San Isidro Tejocotal

#### Geosendero

Tejocotal

#### Coordenadas

X: 97°17'02" W

Y: 17°35'46" N

Altura: 2496 msnm



### Ilustraciones

A.



B.



### Valor Científico

Puntaje Obtenido: 12

Este es un sitio tipo punto panorámico, al cual se accede recorriendo a pie un camino de brecha de aproximadamente 600 metros de longitud, comenzando desde el punto de acceso principal al cual se puede llegar en automóvil.

La característica más sobresaliente de este paraje es la vista panorámica de 360° mediante la cual se pueden identificar las principales unidades geológicas y geoformas representativas del GMA (ilustración A).

Además en esta loma se pueden observar múltiples ejemplos de rocas pertenecientes a la Formación Andesita Yucudaac, una de las unidades geológicas más jóvenes dentro del área del geoparque.

**Tipo: Geomitología. Espiritual/Religioso. Sentido del lugar.**

A nivel local existe un relato en el que se involucra a esta loma, un dique conocido como el dique de Caballo Blanco y al Cerro Verde o Nudo Mixteco:

Cuenta la gente grande que este cerro, el Cerro Mudo, era más grande que el Nudo Mixteco. Se supone que en éste último vivió una princesa —de la cual no sabemos el nombre— que hizo un embrujo que consistió en mandar a una serpiente acá al Cerro Mudo para que extrajera el oro y las riquezas que aquí se encontraban, ya que no podía haber un cerro más grande que el Nudo Mixteco. Y en la actualidad eso sí es cierto, porque el Nudo Mixteco es el más alto de aquí, nuestra Región Mixteca.

Entonces todas las noches aquella serpiente salía desde el Nudo Mixteco y venía al Cerro Mudo para llevarse sus riquezas, bajo la condición de que debía regresar antes de que cantara el gallo y apareciera el primer rayo de sol. Con el paso del tiempo aquél Nudo Mixteco comenzó a crecer y a crecer; sin embargo una noche, cuando la serpiente tenía planeado extraer las últimas riquezas que quedaban del Cerro *Yucuñí* y así acabar por completo con él, quedó petrificada a medio camino. Lo que sucedió fue que en el último viaje que realizó aquella noche, no tuvo noción del tiempo y entonces fue alcanzada por el primer rayo del amanecer, quedando convertida para siempre en piedra, sin lograr su objetivo de desaparecer al Cerro *Yucuñí*.

Por eso en Caballo Blanco están los vestigios de que la culebra quedó ahí estampada, porque se ve una única franja de piedras negras ahí entre pura tierra, entre puro tepetate como nosotros aquí lo conocemos. Es la única franja de piedra que cruza.

Y esa culebra todavía sigue para el lado de Tonaltepec, porque ahí en Vista Hermosa podemos observar cómo va el dique que nosotros en mixteco también llamamos *cooyu*, que quiere decir culebra de piedra. De ese lado de Vista Hermosa está la cola y de este lado está la cabeza.

Manuel Ramírez Cruz, Cleofas Palma López y Yadira Jiménez Hernández, septiembre 2016.

Este sitio también tiene asociado un valor religioso debido a que en la cima de la loma se localiza el Calvario de San Isidro Tejocotal, es decir el templo pequeño del pueblo que fue construido ahí, por acuerdo de la comunidad, debido a que este rasgo es el punto más alto dentro del territorio (ilustración B).

Por lo anterior, en esta loma se llevan a cabo varios eventos que corresponden a algunas festividades del calendario litúrgico. Durante la Semana Santa, específicamente el viernes santo, se realiza un viacrucis que parte desde la capilla principal de San Isidro Labrador ubicada en el pueblo, hasta a este sitio. Éste consiste en un recorrido en el que se representa la pasión y la muerte de Cristo. Otro ejemplo son las fiestas patronales del 15 de mayo, día en el que se venera al santo patrono del pueblo, San Isidro Labrador. En esta fecha se acostumbra subir y bajar las veladoras que se utilizarán en las celebraciones y en las misas; ello se hace mediante un recorrido del pueblo hacia la loma y viceversa, acompañado de música de banda, cuetes y una calenda.

Finalmente la expresión de Sentido de lugar vinculada a este sitio corresponde al topónimo del rasgo, *Yucuñí*, que en mixteco significa Cerro Mudo.

No. 34

## Dique Caballo Blanco

### Ubicación

#### Municipio

San Bartolo Soyaltepec

#### Localidad

San Isidro Tejocotal

#### Geosendero

Yutoto

#### Coordenadas

X: 97°17'18" W

Y: 17°35'59" N

Altura: 2433 msnm

### Ilustraciones



### Valor Científico

Puntaje Obtenido: 13

Este es un sitio tipo área al cual se accede recorriendo en automóvil un camino de terracería de aproximadamente un kilómetro, partiendo desde la municipalidad de San Bartolo Soyaltepec. El rasgo principal de este sitio es el cuerpo intrusivo, pero también tiene asociadas otras características de interés tales como los circos erosivos producto de la erosión remontante, procesos de remoción en masa como los deslizamientos y derrumbes, así como campos de cárcavas y lamabordos (Palacio, *et al.*, 2015).

### Valor Cultural

**Tipo: Geomitología. Espiritual/Religioso. Sentido del lugar.**

Este es el dique de la historia que involucra al Cerro Mudo y al Cerro Verde. En tal relato este rasgo corresponde a una culebra que al ser tocada por los rayos del sol quedó petrificada para siempre (véase ficha de sitio 33).

Este sitio también tiene asociado un valor de tipo Espiritual/Religioso debido a que anteriormente las personas mayores de la comunidad guardaban mucho respeto hacia él. Al haber una cruz ahí, este punto significaba una parada obligada para que los viajeros que pasaban por ese camino se detuvieran y recibieran bendiciones para tener un buen viaje. Además a nivel local, este también era un paraje muy significativo cuando alguien de la comunidad fallecía:

Anteriormente, cuando no existían los panteones en cada comunidad, los pobladores de Gavillera, que es la comunidad más alejada de la cabecera municipal, tenían que llevar a sus cadáveres o difuntos hasta el municipio; entonces esa cruz era el primer punto donde se paraban a descansar, de ahí se iban a otro paraje que nosotros conocemos como Ayucha y así hasta llegar allá al panteón.

Manuel Ramírez Cruz, septiembre 2016.

Según Barabas (2003) dentro de la etnoterritorialidad de las comunidades oaxaqueñas, este tipo de cruces son puntos de densificación significativa que varía según la comunidad: son consideradas como puertas de acceso a distintos niveles del universo o como umbrales de entrada y salida para circular entre el pueblo y el monte; suelen marcar centros pero también sirven de poderosas mojoneras que marcan los límites del pueblo y sus tierras con las de los vecinos; cierran las fronteras de las milpas y de las comunidades y protegen los caminos y sus encrucijadas.

Existe también un Sentido del Lugar asociado que se expresa con el topónimo mixteco mediante el cual se reconoce a este rasgo, el *dequenokoo*, que quiere decir “cabeza de culebra”.

No. 35	Loma <i>Caviño'o</i>	
<b>Ubicación</b>	Ilustraciones	
Municipio	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="776 1104 1122 1388"> <p>A1.</p>  </div> <div data-bbox="1149 1104 1500 1388"> <p>A2.</p>  </div> </div> <div data-bbox="841 1423 1442 1871" style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>	
San Bartolo Soyaltepec		
Localidad		
San Isidro Tejocotal		
Geosendero		
Ninguno		
Coordenadas		
X: 97°16'38" W		
Y: 17°35'35" N		
Altura: 2420 msnm		
		

## Valor Científico

Puntaje Obtenido: 9

La Loma *Caviño'o* es un sitio tipo área al cual se puede acceder recorriendo a pie un camino de brecha de aproximadamente 15 metros, partiendo desde el camino de acceso principal.

Los rasgos de interés en este sitio son los lamabordos y la exposición de rocas pertenecientes a las formaciones Andesita Yucudaac y Toba Llano de lobos.

## Valor Cultural

**Tipo: Geomitología. Histórico/Arqueológico. Espiritual/Religioso.** Sentido del lugar. Uso tradicional.

Esta loma tiene una historia asociada por la cual la población local la concibe como un sitio pesado y de respeto:

Aquí era una parte de Tejocotal. En todo esto hay evidencia de que hubo habitaciones, pero se fueron porque sus hijos no crecían. Estoy hablando de unos 50 o 70 años atrás.

El problema era que todos los niños se morían, o sea, todos los recién nacidos amanecían muertos a la mañana siguiente del día que nacían o incluso desaparecían. Dicen los señores que eso pasó durante mucho tiempo, por eso toda la gente que habitaba aquí se fue a vivir por el rumbo de Dicutinó. Por más que la gente buscaba, no encontraban respuesta al fallecimiento de los niños o al hecho de que aparecían todos llenos de sangre o con tramos blancos en alguna parte de su cuerpo, así con manchas blancas que no eran normales; hasta que un día, una señora que se dedicaba a curar, tuvo la idea de amarrar al dedito de un bebé un carrete grande de lana de borrego; entonces, a la mañana siguiente el niño ya no estaba y como le habían amarrado el hilo, la gente se fue siguiéndolo y llegaron directamente a una cueva que nosotros conocemos como Cueva del *Laki*, de algo malo, del diablo pues. Después de que hicieron eso se cambiaron y todos los niños, hijos de toda la gente que vivía acá, ya pudieron crecer, porque antes aquí se morían y desaparecían, no podían estar tranquilos, fallecían los niños.

Pastor Sánchez Gutiérrez, septiembre 2016.

Esta loma también tiene relacionado un Uso tradicional debido a que ahí es posible encontrar una cueva (ilustración A1 y A2), la Cueva del Sombrero, que en épocas pasadas era utilizada para meter la palma, mantenerla húmeda y así poder elaborar sombreros:

Aquí es una cueva que ya se ha deteriorado mucho, pero aquí en el tiempo en el que hacía mucho calor metían los sombreros.

Dejaban primero que la palma se ablandara y ya en un determinado tiempo se tenían que meter para poder trabajar todo el día si era posible, porque antes esa era la única fuente de trabajo con la que podía sobrevivir la gente; entonces esta cueva era su fuente de trabajo, porque al tener aquí la palma, tenían que permanecer todo el tiempo que fuera necesario para tejerla. Cuentan que tenían que hacer una docena o media docena de sombreros para ir a cambiar medio kilo de maíz, trigo o cebada para poder hacerse unas cuantas tortillas y comer lo poquito para lo que les alcanzara.

Pastor Sánchez Gutiérrez, septiembre 2016.

El nombre de este rasgo se debe a que, según la población local, en la cima se encuentra una iglesia que fue construida sobre una estructura que formó parte de un asentamiento humano antiguo, de ahí que se le reconozca como Loma *Caviño'o* que en mixteco significa Loma de Iglesia. Por lo anterior este sitio es considerado de relevancia arqueológica, pero también porque en esta zona los locales han encontrado en varias ocasiones diversos objetos tales como: ollitas, jarritos, figuras y muchas piedras labradas que pertenecieron a sus antepasados.

No. 36

Cueva Yutoto

**Ubicación**

**Municipio**

San Bartolo Soyaltepec

**Localidad**

San Isidro Tejocotal

**Geosendero**

Yutoto

**Coordenadas**

X: 97°16'31" W

Y: 17°35'42" N

Altura: 2387 msnm



**Ilustraciones**



A.



B.



**Valor Científico**

Puntaje Obtenido: 13

Este es un sitio tipo punto correspondiente a una cueva donde se puede apreciar la formación de cristales de calcita. Además a este sitio se encuentran asociadas otras características de interés tal como los fósiles marinos incrustados en las rocas calizas de la Formación San Isidro (ilustración A).

Para llegar a esta cueva es necesario cruzar el lecho del río Yutoto, una de las principales fuentes de agua para la comunidad de San Isidro Tejocotal (ilustración B).

En total, se recorre a pie un camino de brecha de aproximadamente 300 metros, partiendo desde el sitio anterior, la Loma *Caviño'o*.

**Tipo: Geomitología. Espiritual/Religioso.**

Este sitio tiene un componente geomitológico porque esta es la cueva que se menciona en la historia sobre la desaparición y fallecimiento de los niños recién nacidos de la comunidad de la Loma Caviño'o (véase ficha de sitio 35). Tal relato ha generado que esta cueva también sea identificada localmente como la Cueva del *Laki*, que en mixteco quiere decir Cueva del Diablo, porque éste era el personaje que tomaba a los niños y los trasladaba a esta cueva, su morada.

La población local identifica a este sitio como un lugar pesado al cual guardan mucho respeto, en parte por el relato antes mencionado, pero también porque según algunos relatos de tradición oral, en esta cueva han ocurrido sucesos relacionados con la presencia del dueño del lugar, el diablo o cachudo:

Se supone que aquí es donde aparecían los bebés que les comentaba, y para que eso dejara de suceder, en estas piedras pusieron una cruz de madera que bendijeron y vinieron a dejar aquí. Me cuenta un señor que anteriormente había una campana, no sé de qué material, que a medio día sonaba; no sé quién la sonaba o por qué sonaba, pero pues estaba aquí y nunca supimos el fin de esa campana.

...En la cueva ven o escuchan hablar a alguna persona, pero pues definitivamente en este lugar no habita nadie. No sé si sea la suerte de cada ciudadano que lo pueda ver, que se pueda asustar.

Pastor Sánchez Gutiérrez, septiembre 2016.

Por lo anterior, los pobladores locales consideran necesario llevar a cabo rituales de pedimento para poder hacer uso de la cueva:

Cuando vinieron los señores de la UNESCO aquí se hizo un ritual mediante el cual se le ofreció a este lugar una ofrenda que se le da a la Madre Tierra, más que nada por respeto para poder acceder. Ese día se hizo ese ritual para que cuando vengan más personas, este lugar no nos haga daño, ya que como les había comentado el compañero, estos son lugares muy pesados de los cuales existen varias historias en las que se dice que estos lugares nos hacen daño o que existe el mal aire, que conocemos como el mal para nosotros.

Y pues bueno, se pidió permiso para que pudiéramos acceder y para que la gente viniera.

Nuestro ritual consistió en regalarle a la tierra. Se hizo un hoyo profundo en donde se le ofreció mezcal, pulque, dulce, tortilla, galleta, chocolate y huevos, ya sea de guajolote o de gallina. Este ritual se tiene que hacer con mucho respeto y no cualquier persona lo puede hacer, tienen que ser personas que saben cómo hablarle a la Madre Tierra.

Ofelia Reyes Jiménez, septiembre 2016.

No. 37	Geositio La Laguna	
<b>Ubicación</b>	Ilustraciones	
Municipio	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>A1.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>A2.</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>B.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>C.</p>  </div> </div>	
San Bartolo Soyaltepec		
Localidad		
Guadalupe Gavillera		
Geosendero		
Yutoto		
Coordenadas		
X: 97°16'41" W		
Y: 17°35'57" N		
Altura: 2391 msnm		
		
<b>Valor Científico</b>		
<p>Puntaje Obtenido: 18</p> <p>A esta área se accede recorriendo a pie una distancia aproximada de 100 metros desde el punto de acceso principal, al cual se puede llegar en automóvil tipo todo terreno preferiblemente.</p> <p>La Laguna es un sitio con gran variedad de características de la geodiversidad, la mayor parte de ellas son características kársticas producto de la disolución de las rocas calizas pertenecientes a la Formación Caliza Teposcolula. Entre los rasgos que se pueden observar se encuentran: las cavernas, lapiaz y dolinas (ilustraciones A1 y A2). El lapiaz corresponde a un conjunto de hondonadas y salientes agudas, separadas por una red de surcos; se origina a lo largo de fisuras tanto en la superficie como en porciones cubiertas por el suelo; su tamaño puede ser variable yendo de las nano y microformas como surcos, canales, crestas, depresiones ovaladas, microdolinas y otras, hasta superficies de más de diez metros de altura semejantes a columnas o agujas. Por su parte, las dolinas son formas negativas circulares o elípticas del relieve kárstico, con un diámetro generalmente menor a 500 m; se originan a lo largo de grietas o fallas, por lo que es común su alineación en el relieve (Lugo, 2015).</p>		

También hay depósitos de *terra rossa*, un material arcilloso de color rojo que se forma sobre las rocas carbonatadas, compuesto por residuos de calizas no solubles y polvo acarreado por el viento (op cit.).

Además existe una cantera de calizas marmolizadas en cuyos bloques hay presencia de fósiles marinos de distintos tipos como los bivalvos, ostiones y caracoles (ilustración B); lo cual es un indicador, junto con el espesor de las calizas, de que en épocas pasadas este fue un ambiente marino propicio para el desarrollo de la vida acuática.

Finalmente, en el paisaje circundante, es posible observar procesos de remoción en masa, así como evidencias de procesos erosivos como por ejemplo, la escorrentía concentrada en surcos que están remontando las cabeceras (ilustración C).

## Valor Cultural

### Tipo: Geomitología. Espiritual/Religioso.

Existe una historia asociada a este sitio que habla sobre el dueño del lugar y su influencia en la desaparición de un lago que se formó repentinamente en la zona. La aparición de este cuerpo de agua originó que la población local comenzara a identificar a este sitio como La Laguna:

Me cuenta mi mamá que hace como, qué será, unos 60-50 años aproximadamente, por este lado de este llano, había como un tipo pozo en donde se juntó el agua; ahí fue donde empezó a llenarse de agua y a través del tiempo se empezó a ampliar hasta que se hizo un lago.

Mi mamá vio cómo se extendió el lago, ella piensa que tal vez ese suceso viene de hace mucho tiempo atrás, porque dice que de repente se formó, duró cierto momento y después se abrió la grieta de lo que es la cárcava o barranca, por donde se empezó a ir el agua.

Lo poco que sabemos sobre por qué empezó a irse el agua, fue porque supuestamente el dueño de este lugar estaba convertido en un animal; unos dicen que era una gaviota, otros dicen que era un tigre, un león, o sea hay muchas versiones, sin embargo no sabemos realmente cuál sea la correcta; pero la cuestión es que las personas de aquí lo mataron y por eso se fue el agua.

Ofelia Reyes Jiménez, septiembre 2016.

También existen algunos relatos de algunos miembros de la comunidad que aseguran haber visto e interactuado con la cosa mala; por esta razón la población identifica a este sitio como un lugar pesado y de respeto donde se tiene que pedir permiso para hacer uso de él:

Esa vez, cuando se hizo el rito de la cueva, no consideramos que también este es un lugar así, pero a lo mejor posteriormente sí se va a tener que hacer porque nosotros pensamos que este lugar también se merece ese rito; más que nada para que no piensen que nosotros venimos a hacer algo malo.

Ofelia Reyes Jiménez, septiembre 2016.

No. 38

## Casa de artesanías de piedra

### Ubicación

#### Municipio

San Bartolo Soyaltepec

#### Localidad

San Isidro Tejocotal

#### Geosendero

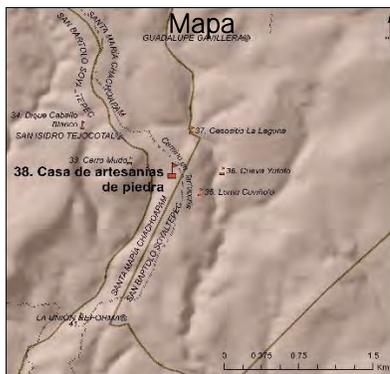
Ninguno

#### Coordenadas

X: 97°16'48" W

Y: 17°35'43" N

Altura: 2445 msnm



### Ilustraciones



### Valor Cultural

Tipo: Uso tradicional.

Este sitio muestra un tipo de Uso tradicional que tienen algunos elementos de la geodiversidad del GMA, tal como las rocas pertenecientes a la Formación Toba Llano de Lobos. Se trata de la elaboración de figurillas talladas en piedra, semejantes a aquéllas que los pobladores locales han encontrado en varios lugares:

Antes había unos señores que lo hacían. A mí me enseñó mi papá, quién lo hacía junto con otros cuantos que vivían por aquí.

Cerca de aquí hay una zona donde ellos encontraban ese tipo de figuras, pero esas son antiguas, son de antes; de ahí agarraron la base o la forma para poder trabajar con piedra blanda, porque hay unas piedras que son blandas. Y como yo era joven cuando mi papá los hacía, me daba cuenta de cómo hacerlos y de allí aprendí poco a poco. Hubo un tiempo en el que sí los hacía, pero ahora ya no, sin embargo sí me acuerdo cómo se hacen.... A esta artesanía antes les decían ídolos o idolitos.

Timoteo Sánchez, septiembre 2016.

Es importante señalar que actualmente el señor Timoteo es la única persona en todo el municipio de San Bartolo Soyaltepec y muy probablemente en toda el área del GMA, que conoce la técnica para hacer este tipo de artesanías. Actualmente ya no las elabora, pero en el pasado lo aprendió como un oficio que representó el medio de sustento principal de varias familias.

No. 39

## Templo de Santa María Tiltepec

### Ubicación

Municipio

San Pedro Topiltepec

Localidad

Santa María Tiltepec

Geosendero

Ninguno

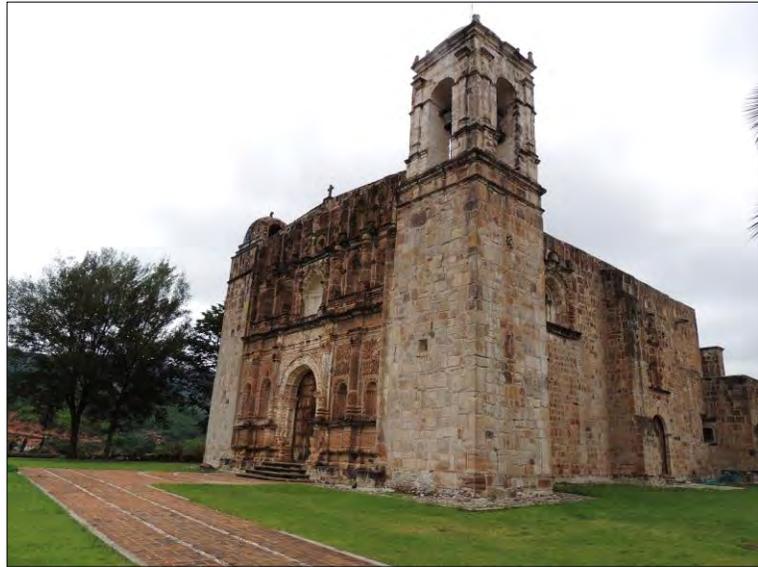
Coordenadas

X: 97°21'23"W

Y: 17°27'59"N

Altura: 2281 msnm

### Ilustraciones



### Valor Cultural

**Tipo: Histórico/Arqueológico. Sentido del lugar.**

Este templo fue construido durante el período colonial y es un ejemplo más de la utilidad que las capas rojas de la Formación Yanhuatlán tuvieron como material de construcción para poder erigir monumentos de esta magnitud. Incluso en épocas más recientes se volvió a ocupar el mismo material para llevar a cabo la restauración del recinto.

A la vez, el sitio donde se ubica este templo es un punto panorámico que sirve de referencia u orientación, debido a que desde ahí se pueden identificar diversos rasgos que forman parte del territorio de Santa María Tiltepec, de los cuales la mayor parte posee un topónimo en mixteco, por ejemplo el *Yuncoono*, el *Yuyú*, el *Yucuquehue*, el *Tinchi*, el *Yucuxia*, el *Noocasa*, *Tanano*, entre otros.

En este templo se encuentra la virgen de Natividad, la patrona del pueblo y protagonista de una historia sobre un milagro realizado durante la **época** de la **Revolución**:

Es una historia de los soldados de Carranza contra las tropas del Estado lideradas por Juan **Ramírez**. Se supone que un **día** los soldados de Carranza **venían** persiguiendo a los soldados de

Juan **Ramírez**; entonces la historia cuenta que cuando ya los iban a alcanzar, de repente se les **apareció** una **señora** con cabellos muy largos, misma que el **capitán** del **ejército confundió** con la esposa de Juan **Ramírez**, por lo cual **ordenó** que la siguieran y la capturaran para que **así éste último** se rindiera. Los soldados la siguieron por mucho tiempo pero nunca pudieron alcanzarla, y en su carrera nunca se percataron de que se **habían** desviado de camino, **yéndose** hacia el rumbo de **Yanhuitlán**.

Entonces muchos dicen que aquella mujer era la Virgen que estaba protegiendo a los soldados del Estado; porque dicen que al final, cuando terminó la Revolución, la sacaron del cuartito donde la tenían guardada y ésta tenía toda su larga cabellera llena de palitos de monte y de maleza ya seca, como si ella también hubiera andado en la revuelta.

Esteban Santiago, septiembre 2016.

No. 40	El Manantial y el Sabino	
<b>Ubicación</b>	Ilustraciones	
Municipio	 	
San Pedro Topiltepec		
Localidad		
Santa María Tiltepec		
Geosendero		
Ninguno		
Coordenadas		
X: 97°21'20" W Y: 17°28'03" N Altura: 2201 msnm Mapa		
		
<b>Valor Cultural</b>		

**Tipo: Histórico/Arqueológico. Sentido del lugar.**

El Manantial es un cuerpo de agua que, según la población local, durante la época colonial representó la principal fuente de abastecimiento de agua del pueblo de Santa María Tiltepec. De hecho se dice que ésta

fue la principal toma de agua para la obra de construcción del templo.

En este mismo sitio se encuentra El Sabino, un ahuehuete que es un símbolo muy importante para el pueblo. Anteriormente tenía asociado un Sentido del lugar sobresaliente debido a que fungía como un punto de referencia utilizado principalmente por los jóvenes de la comunidad para reunirse o encontrarse.

No. 41

San Isidro y Suchixtlahuaca

### Ubicación

### Ilustraciones

#### Municipio

San Bartolo Soyaltepec

#### Localidad

La Unión Reforma

#### Geosendero

Tejocotal

#### Coordenadas

X: 97°17'19" W

Y: 17°34'52" N

Altura: 2250 msnm



### Valor Científico

Puntaje Obtenido: 16

San Isidro y Suchixtlahuaca es un sitio tipo sección correspondiente a un perfil que muestra el contacto litológico entre la Formación San Isidro, una de las unidades más antiguas dentro del área del GMA y la Formación Suchixtlahuaca, una de las más recientes que corresponde a un cuerpo intrusivo. Se encuentra sobre la autopista que conduce a la localidad de Río Verde y para acceder a él basta recorrer en automóvil una distancia aproximada de dos kilómetros, partiendo desde la municipalidad de San Bartolo Soyaltepec.

### Valor Cultural

Tipo: Espiritual/Religioso.

Este sitio es considerado por la población del municipio de San Bartolo Soyaltepec como un lugar pesado o de respeto debido a que existen relatos asociados al dueño del lugar. Algunos relatos describen la presencia de un hombre alto vestido de negro, al cual se le atribuyen una serie de eventos que se han suscitado desde la construcción de la carretera hasta épocas recientes. Por ejemplo, cuentan que durante la construcción de la carretera hubo muchas dificultades, porque mientras se llevaban a cabo las obras se presentaron varios deslizamientos que aplazaban la obra y no permitían terminarla, o también se habla sobre la ocurrencia de accidentes automovilísticos constantes en los que incluso ha habido fallecimientos.

Según Barabas (2003) estas situaciones son producto de la ofensa que ha sufrido el dueño del lugar, debido a que los dueños tienen un carácter delicado y se ofenden ante la menor transgresión de su espacio, o al tratarlos con falta de respeto (no guardar abstinencias, hablar fuerte) o de mala manera o al acercarse con mal corazón (doble intención o pensamiento) o por falta de pago de ofrenda por el uso de los lugares. En muchos relatos, no sólo a nivel regional sino también estatal, se cuenta que a los dueños no les gusta la intromisión de extraños y de servicios modernos en su territorio, tales como carreteras, puentes o presas, ya que los fuereños no piden “permiso” ni “pagan” para intervenir en él. Como respuesta al “daño” causado a los lugares, dificultan las acciones de los trabajadores, los enferma e incluso les ocasiona la muerte. Mediante rituales de desagravio y adivinación puede saberse cuántas víctimas exige el dueño para dejar que se realicen obras en su territorio.

No. 42

Boquerón las Cucharas

**Ubicación**

**Ilustraciones**

Municipio

Santo Domingo Yanhuatlán

Localidad

Xacahua

Geosendero

Las Conchas

Coordenadas

X: 97°18'58" W

Y: 17°30'60" N

Altura: 2242 msnm

Mapa



## Valor Científico

Puntaje Obtenido: 17

Este es un sitio tipo área correspondiente a un anfiteatro producto de los procesos de erosión remontante. A él se puede acceder recorriendo una distancia aproximada de 3 kilómetros, partiendo desde la municipalidad de Santo Domingo Yanhuitlán.

Existen otras características de interés asociadas como los procesos de remoción en masa, los depósitos de caliche, barrancas y sistemas de lamabordos. También es posible apreciar procesos de reforestación con especies de pino, así como algunas obras de retención de suelo tales como las zanjas para la infiltración de agua, mismas que a pesar de estar construidas con la finalidad de conservar el recurso suelo y retener agua, están acentuando la erosión del terreno donde están construidas.

## Valor Cultural

**Tipo: Histórico/Arqueológico.**

Este sitio tiene una importancia cultural debido a que aquí es posible encontrar gran cantidad de tepalcates pertenecientes al período Natividad, así como figuras talladas en roca y sobre todo fragmentos de cucharas, razón por la cual este sitio es conocido localmente como Las Cucharas.

No. 43

Cantera de Templo y Ex Convento de Santo Domingo Yanhuitlán

### Ubicación

Municipio

Santo Domingo Yanhuitlán

Localidad

Yuxaxino

Geosendero

Ninguno

Coordenadas

X: 97°19'55" W

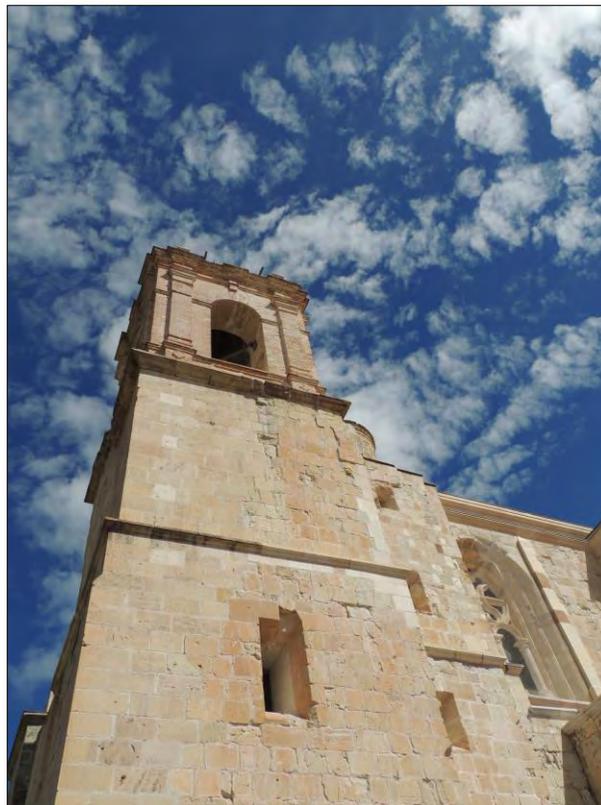
Y: 17°33'20" N

Altura: 2351 msnm

Mapa



### Ilustraciones



### Valor Científico

Puntaje Obtenido: 9

Este es un sitio tipo punto al cual se accede recorriendo a pie un camino de terracería de aproximadamente un kilómetro y medio, partiendo desde el punto de acceso principal.

La característica de interés principal es una cantera de material proveniente de la Formación Yanhuitlán, pero también es posible observar otros rasgos tal como el contacto litológico entre esta última y la Toba Llano de Lobos; así como la presencia de rocas andesíticas pertenecientes a la formación Andesita Yucudaac.

### Valor Cultural

Tipo: **Histórico/Arqueológico.**

Esta cantera es un ejemplo de la extracción de materiales geológicos (capas rojas de la Formación Yanhuitlán) en épocas pasadas, con la finalidad de construir obras monumentales tal como lo son el templo y convento de Santo Domingo Yanhuitlán.

## Conclusiones

En el Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta hay geositos que además de poseer un necesario valor central de tipo científico geológico, tienen valores adicionales de índole natural y cultural que incrementan su importancia en el territorio. Lo anterior es evidencia **de que existe una relación geodiversidad-cultura** que se manifiesta en algunos de los geositos oficiales del GMA, **pero también en otros sitios que fueron identificados gracias al** trabajo de campo realizado.

Reconocer la existencia de un valor cultural asociado a la geodiversidad se vuelve relevante **dentro de una estructura de gestión territorial como lo es el GMA**, si se toma en cuenta que uno de los objetivos de los geoparques es, entre otros, mostrar la relación existente entre las características de la geodiversidad y otras características naturales y culturales propias del territorio.

**Además, contar con información** como la que se presenta en este trabajo, puede contribuir al entendimiento e interpretación ambiental y cultural del área estudiada. También puede ser útil para desarrollar un plan de gestión integral, como la que promueven los geoparques, de los diversos tipos de patrimonio que convergen en el territorio, es decir, una gestión que no sólo se enfoque en el patrimonio geológico, sino también en otros tipos de patrimonio como lo es el cultural, tanto material como inmaterial.

**La metodología desarrollada** en este trabajo representa una propuesta para poder identificar específicamente el valor cultural asociado a la geodiversidad. Por ello, su aporte principal radica en la adaptación de los métodos más comunes de inventario y valoración de geositos y geomorfositos, incorporando un conjunto de criterios mediante los cuales se

buscó hacer una exploración más exhaustiva del componente cultural. Lo anterior se llevó a cabo considerando preceptos propios de las etnociencias, dando gran cabida al conocimiento tradicional que las comunidades locales tienen con respecto a la geodiversidad presente en su territorio.

A diferencia de muchos trabajos relacionados con el tema, la **evaluación** cuantitativa del valor científico no se hizo con la finalidad de seleccionar sitios, sino con la intención de justificar su posicionamiento como geopatrimonio, ya que comúnmente los datos científicos, al poseer menor grado de subjetividad, son usados para determinar si un rasgo o característica posee o carece de una importancia geopatrimonial. Así se demostró que a pesar de que algunos sitios tienen un valor científico bajo, mantienen un valor asociado de tipo cultural que realza su importancia.

Esta cuantificación del valor científico con fines no selectivos se debe a que, en primer lugar, el área de trabajo es pequeña y por ende el número de sitios comparables fue relativamente bajo, razón por la cual no hubo necesidad de discriminar entre unos y otros. Además, si se toma en cuenta que el valor cultural es un valor meramente cualitativo, el hecho de haber llevado a cabo una discriminación de sitios tomando en cuenta sólo un puntaje cuantitativo, hubiera representado un sesgo en los resultados porque, tal como se aprecia, cada uno de los sitios identificados tiene un valor cultural único que debe ser descrito ampliamente y que no puede ser representado sólo mediante un valor numérico.

Otro aspecto importante a señalar sobre la metodología aplicada en este trabajo, es la presencia de una subjetividad asociada, imposible de evadir. Al respecto es importante mencionar algunos puntos relevantes: en primera instancia, el sólo hecho de tratar con el

valor asociado a los elementos de la geodiversidad ya incluye un grado de subjetividad, si se toma en cuenta que el valor es una cuestión que implica una percepción individual más que una realidad objetiva, y que los valores son aspectos inherentemente humanos.

Por otra parte, durante los procesos de selección de los criterios y de la evaluación misma de los sitios, la subjetividad fue un parámetro que no se pudo evitar a pesar de que se realizó una evaluación cuantitativa del valor científico, debido a que tales procesos se llevaron a cabo en función de la experiencia, las consideraciones y el criterio de la persona que los ejecutó.

Referente a la obtención del valor cultural de los sitios, gran parte de la información que permitió la identificación y caracterización de dicho valor dependió de los interlocutores. Ello también implica un grado de subjetividad importante si se considera que la información que podría tener y compartir una persona está influenciada por el contexto en el que se desarrolla y de sus propias experiencias. Además durante la entrevista, la calidad de los datos obtenidos estuvo condicionada por la habilidad que haya tenido el entrevistador para poder obtenerlos, así como de la disponibilidad del entrevistado para proporcionar ciertos datos o cierto tipo de información.

Con base en las consideraciones anteriormente mencionadas, se reconoce que el conjunto de sitios incluidos en este trabajo, así como sus valores asociados, sean científicos o culturales, no deben ser tomados como definitivos y requieren ser abordados desde una perspectiva crítica. Además esta lista de sitios tampoco puede ser definitiva porque hay que tomar en cuenta que, independientemente de la cuestión de la subjetividad asociada a la metodología empleada, la identificación de los sitios aquí presentados también se vio

influenciada por las posibilidades para poder llevar a cabo el trabajo de campo, es decir, sólo se reconocieron sitios en aquéllos municipios donde se presentaron las condiciones más favorables de logística y de participación por parte de la población para poder hacer los recorridos y las entrevistas. Sin embargo, lo anterior no quiere decir que en los demás municipios no existan sitios de interés, al contrario, en varias entrevistas se evidenció que existen más sitios en otros lugares diferentes a los contemplados en este trabajo. Por lo tanto, se reconoce que indudablemente la lista de sitios aquí presentada debe ser complementada tratando de incluir, en la medida de lo posible, la totalidad de sitios geoculturales que pudieran existir en todo el territorio del GMA. Además es importante mencionar que el Proyecto del Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta es joven y en crecimiento, lo cual quiere decir que hay un trabajo activo que paulatinamente permitirá el reconocimiento de más geositos y geomorfositos, incluyendo aquéllos que posean valores culturales asociados.

Finalmente, con el desarrollo de este trabajo fue posible observar que es necesario continuar con la tarea de recopilación y registro de la memoria colectiva y de la tradición oral en el territorio estudiado, no sólo por la importancia que los conocimientos tradicionales puedan tener en la interpretación, valoración y conservación del geopatrimonio, sino también porque hoy día muchos relatos, historias y conocimientos se han perdido debido a que las personas que los contaban o que dominaban ciertas técnicas ya murieron o son personas adultas que ya no cuentan con las facultades plenas para poder transmitirlos. De ahí la importancia de llevar a cabo tal registro, para evitar que más conocimientos tradicionales se sigan perdiendo. Además es importante considerar que a largo plazo podría

haber una **repercusión social entre los miembros de las comunidades, en especial** entre los adultos mayores, ya que es probable que las tareas para recuperar la memoria colectiva y **retomar el ejercicio de ciertas prácticas y actividades tradicionales, generen una inclusión y una participación activa de estas personas dentro de las actividades del GMA**, ya que ellos son los que frecuentemente transmiten este tipo de conocimiento a los más jóvenes.

## Bibliografía

- Alfaro, S.G., (2004), "Suelos", en García-Mendoza, A., M. Ordoñez y M. Briones-Salas (editores), *Biodiversidad de Oaxaca*, Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Found, México, pp. 55-65.
- Almejo Hernández, R., Y. Téllez y J. López (2013), "*Índice absoluto de marginación 2000-2010*", CONAPO, D.F, México.
- Argueta Villamar, A. (1997), *Epistemología e historia de las etnociencias (la construcción de las etnociencias de la naturaleza y el desarrollo de los saberes biológicos de los pueblos indígenas)*, tesis de maestría en Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México.
- Armella Sánchez, C., R. Bucio, J.J. González, H. Herrera, J. de los Santos, J.R. Guzmán, E. Hulverson, R. Cruz, G. Hernández, E. Hernández e I. Montesinos (2008), *Mixtecos. Pueblo de la lluvia*, Fundación Cultural Armella-Spitalier, Editor Cacciani, D.F México.
- Arribas, A. y J.J., Durán (1998), "Geodiversidad *versus* biodiversidad", *Tierra y Tecnología*, 18, pp. 48-49.
- Barabas, A.M. (2003), "Etnoterritorialidad sagrada en Oaxaca", en Barabas, A.M. (coordinadora), *Diálogos con el territorio*, Colección Etnografía de los pueblos indígenas de México, Serie Ensayos, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, Distrito Federal.
- Blaut, J.M. (1979), "Some principles of ethnogeography", en Gale, S. and G. Olsson (editores), *Philosophy in Geography*, D. Reidel, Dordrecht, pp.1 -7.
- Bravo Rangel, L.R. (1998), "*La toponimia de Coyoacán a través de su geografía e historia*", tesis de licenciatura en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México.
- Brilha, J. (2005), *Patrimônio geológico e geoconservação. A conservação da natureza na suavertente geológica*, Portugal: Palimage Editores.
- (2012), "A rede global de geoparques nacionais: Um Instrumento para a Promoção Internacional da Geoconservação", en Schobbenhaus y Da Silva (organizadores), *Geoparques do Brasil, propostas*, vol. I, Brasil, CPRM - Serviço Geológico do Brasil, pp. 29 – 37.

- (2013), “Geodiversidad y Geoconservación”. Curso impartido en el Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 17-20 de septiembre de 2013.
- (2015), “Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review”, *Geoheritage*, 8.
- Bringas, N. y J. González (2004), “El turismo alternativo: una opción para el desarrollo local en dos comunidades indígenas de Baja California”, *Economía, sociedad y territorio*, 4, 15, pp. 551 – 588.
- Brocx, M. y V., Semeniuk (2007), “Geoheritage and geoconservation-history, definition, scope and scale”, *Journal of the Royal Society of Western Australia*, 90, pp. 53-87.
- Bruschi, V.M. y A. Cendero (2005), “Geosite evaluation; can we measure intangible values?”, *Il Quaternario. Italian Journal of Quaternary Sciences*, 18, 1, volume speciale, pp. 293-306.
- Bruschi, V.M., A. Cendero y J.A. Cuesta (2011), “A statistical approach to the validation and optimisation of geoheritage assessment procedures”, *Geoheritage*, 3, pp. 131-149.
- Burek, C. V. y C. D., Prosser (2008), “The history of Geoconservation; an introduction”. *Geological Society, London, Special Publications*, 300, pp. 1-5.
- Burgoa, F. (1989), *Geográfica descripción de la parte septentrional del Polo Ártico de la América y, nueva iglesia de las Indias Occidentales, y sitio astronómico de esta provincia de predicadores de Antequera Valle de Oaxaca*, 2 tomos, Tomo I, Editorial Porrúa, México.
- Carcavilla Urquí, L. y Á. García (2014), “Geoparques. Significado y funcionamiento”, Instituto Geológico y Minero de España, Ministerio de Ciencia e Innovación.
- Carcavilla Urquí, L. y R. Ruiz (2009), “La geoconservación en Castilla - La Mancha. Estado actual y perspectivas de futuro”, *Revista C. & G.*, 23, 3-4, pp. 11-26.
- Carcavilla Urquí, L., J.J. Durán y J. López-Martínez (2008), “Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico”, *Geo-Temas*, 10, pp. 1299-1303. VII Congreso Geológico de España. Las Palmas de Gran Canaria.
- Carcavilla, L., Á. Belmonte, J.J. Durán y A. Hilario (2011). “Geoturismo: concepto y perspectivas en España”, *Enseñanza de las ciencias de la Tierra*, 19.1, pp. 81 - 94.
- Carrillo Trueba, C. (2002), “Ciencia y etnociencias”, *Ciencias*, 66, pp. 106-117.

- Centeno García, E. (2004), "Configuración geológica del estado", en García Mendoza, A.J., M.J. Ordoñez y M. Briones Salas (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*, Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp.29-42.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (1997), "Carta de climas, Oaxaca", Sistema de Köppen modificado por Enriqueta García, escala 1: 1 000 000, México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (s/f), "Regiones Terrestres Prioritarias de México. Cerros Negro – Yucaño (RTP -125)", recuperado el 8 de octubre de 2015, disponible en <[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp\\_125.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_125.pdf)>
- Comunitas-Comisariado de Bienes Comunales (C-CBC) (2009), "Estudio de Ordenamiento Territorial Comunitario (OTC) de Santo Domingo Yanhuitlán, Oaxaca", Reporte Técnico Final, Convenio CONAFOR- PROCYMAF-OAX-EST-008/2009, 81 p.
- CONAGUA (2015), Canícula en México. Caracterización, resumen 2014 y perspectiva de precipitación y temperatura en agosto y septiembre 2015, consultado el 24 de febrero de 2017, disponible en <<http://smn1.conagua.gob.mx/climatologia/canicula/canicula.pdf>>
- Consejo Nacional de Población (CONAPO) (2015), Base de datos del índice de marginación por municipio 1990-2015, consultado el 29 de julio de 2016, disponible en <[http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos\\_Abiertos\\_del\\_Indice\\_de\\_Marginacion](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos_Abiertos_del_Indice_de_Marginacion)>
- Contreras Hinojosa, J.R., V. Volke, J.L. Oropeza, C. Rodríguez, T. Martínez y A. Martínez (2003a), "Disponibilidad y uso de leña en el municipio de Yanhuitlán, Oaxaca", *TERRA Latinoamericana*, vol. 21, núm. 3, pp. 437 – 445.
- Contreras Hinojosa, J.R., V. Volke, J.L. Oropeza, C. Rodríguez, T. Martínez y A. Martínez (2003b), "Estado actual y causas de la degradación de los agostaderos en el municipio de Yanhuitlán, Oaxaca", *TERRA Latinoamericana*, vol. 21, núm.3, pp. 427– 435.
- Cook, S. F. y W. Borah (1996), *El pasado de México. Aspectos sociodemográficos*, 2ª ed., D.F., México, Fondo de Cultura Económica.

- Coratza, P. y C. Giusti (2005), "Methodological proposal for the assessment of the scientific quality of geomorphosites", *Il Quaternario, Italian Journal of quaternary sciences*, 18, (1), volume speciale, pp. 307-313.
- Cruz Cisneros, R. y J. Rzedowski (1980), "Vegetación de la cuenca del río Tepelmeme, Alta Mixteca, estado de Oaxaca, México", *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, IPN, México, vol. XXII, pp. 19-83.
- Dahlgren de Jordan, B. (1990), *La Mixteca: su cultura e historia prehispánicas*, Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México,
- De Castro, J. (2008). *Património Geológico no Parque Natural do Douro Internacional: caracterização, quantificação da relevância e estratégias de valorização dos geossítios*, tesis de maestría en Patrimonio Geológico y Geoconservación, Escuela de Ciencias, Universidad de Minho, Portugal.
- Díez Herrero, A. y J.F. Martín Duque (2005), *Las raíces del paisaje*, Junta de Castilla y León, España, Colección Hombre y Naturaleza.
- Dowling, R. (2011), "Geotourism' s Global Growth", *Geoheritage*, 3, pp. 1-13.
- Duvall, C.S. (2008), "Classifying physical geographic features: the case of Maninka farmers in Southwestern Mali", *Geografiska Annaler, Series B, Human Geography*, vol. 90, no. 4, pp. 327-348.
- Eberhard, R. (ed.) (1997). *Pattern and Process: Towards a Regional Approach to National Estate Assessment of Geodiversity*, Technical Series No. 2, Australian Heritage Commission & Environment Forest Taskforce, Environment Australia, Canberra.
- Ferrusquía Villafranca, I. (1976), "Estudios Geológico - Paleontológicos en la Región Mixteca, PT. 1: Geología del Área Tamazulapan-Teposcolula-Yanhuitlán, Mixteca Alta, Estado de Oaxaca, México", *Boletín*, núm. 97, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 160 p.
- Frassani, A. (2013), "El centro monumental de Yanhuitlán y su arquitectura: un proceso histórico y ritual", *Desacatos*, 42, pp. 145-160.
- Fuertes-Gutiérrez, I. y E. Fernández-Martínez (2010), "Geosites Inventory in the Leon Province (Northwestern Spain): A tool to introduce geoheritage into regional environmental management", *Geoheritage*, 2, pp. 57-75.

- García Ballesteros, A. (coord.)(1998), *Métodos y técnicas cualitativas en geografía social*, Oikos-Tau, Vilassar de Mar, Barcelona.
- Gay, J.A. (1982), *Historia de Oaxaca*, 3ª ed., Editorial Porrúa, México.
- Gispert, M., N. Diego, J. Jiménez, A. Gómez, J. Quintanilla y L. García (1979), “Un nuevo enfoque en la metodología etnobotánica en México”, *Medicina tradicional*, 2, núm. 7, pp. 41-52.
- Global Geoparks Network, consultado el 07 de mayo de 2017, disponible en <<http://www.globalgeopark.org/>>
- Gómez-Baggethun, E. (2009), “Perspectivas del conocimiento ecológico local ante el proceso de globalización”, *Papeles*, núm. 107, pp. 57-67.
- González, A. (2009), *El convento de Yanhuatlán y sus capillas de visita. Construcción y arte en el país de las nubes*, D.F., México, UNAM/CONACYT.
- Grandgirard, V. (1999), “L' évaluation des géotopes”, *GeologiaInsubrica*, 4, 1, pp. 59 – 66.
- Gray, M. (2004), *Geodiversity. Valuing and conserving abiotic nature*, England, John Wiley & Sons, Ltd.
- Gray, M. (2005), “Geodiversity and geoconservation: what, why, and how?”, *The George Wright Forum*, 22, 3, pp. 4-12.
- Guerrero Arenas, R., E. Jiménez y H. Santiago (2010), “La transformación de los ecosistemas de la Mixteca Alta oaxaqueña desde el Pleistocenos Tardío hasta el Holoceno”, *Ciencia y Mar*, xiv, 40, pp. 61-68.
- Gulliford, A. (2000), *Sacred objects and sacred places: Preserving Tribal Traditions*. University Press of Colorado, Boulder.
- Guzmán Betancurt, I. (1987), “La toponimia. Introducción general al estudio de nombres de lugar” en INAH, *De toponimia...y topónimos. Contribuciones al estudio de nombres de lugar*, México, p. 14-25.
- Henao, A. y J. Osorio (2011), “Propuesta metodológica para la identificación y clasificación del patrimonio geológico como herramienta de conservación y valoración ambiental”, Medellín, Colombia, pp. 14.
- Henriques, M.H., R. Pena dos Reis, J. Brilha y T. Mota (2011), “Geoconservation as an emerging geoscience”, *Geoheritage*, 3, pp. 117-128.

Hess, D. (2011), *McKnight's physical geography : a landscape appreciation*, Upper Saddle River, New Jersey, Perason Prentice Hall.

Ibarra, C. A. (2013) "Yanhuitlán: un pueblo mixteco de tequio y conservación", *Revista Vinculando [versión electrónica]*, consultado el 30 de noviembre de 2015, disponible en <[http://vinculando.org/articulos/sociedad\\_mexico/yanhuitlan-un-pueblo-mixteco-de-tequio-y-conservacion.html](http://vinculando.org/articulos/sociedad_mexico/yanhuitlan-un-pueblo-mixteco-de-tequio-y-conservacion.html)>

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Museo regional del ex convento de Santo Domingo Yanhuitlán, consultado el 29 de noviembre de 2015, disponible en <<http://www.inah.gob.mx/es/red-de-museos/314-museo-regional-del-ex-convento-de-santo-domingo-yanhuitlan>>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2008), Conjunto de datos vectoriales. Unidades climáticas, escala 1: 1000 000, consultado el 11 de julio de 2016, disponible en <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825267568>>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2010a), Red hidrográfica, escala 1: 50 000, edición 2.0, consultado el 20 de noviembre de 2015, disponible en <<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/hidrologia/default.aspx>>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2010b), Sistema Estatal y Municipal de Bases de Datos (SIMBAD), Censo de Población y Vivienda 2010, consultado el 17 de julio de 2016, disponible en <<http://sc.inegi.org.mx/cobdem/contenido.jsp?rf=false&solicitud=>>>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2014), Conjunto de datos vectoriales. Perfiles de suelos, escala 1:1 000 000, consultado el 18 de julio de 2016, disponible en <<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/edafologia/default.aspx>>

IUSS Grupo de Trabajo WRB (2007), *Base Referencial Mundial del Recurso Suelo*, Primera actualización, Informes sobre recursos mundiales de suelos, No. 103, FAO, Roma.

Jiménez Rodríguez, E.C. (2002), *Turismo como alternativa para el desarrollo en Yanhuitlán, Oaxaca*, tesis de licenciatura en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México.

Joyce, A. A. y R.G. Mueller (1997), "Prehispanic human ecology of the Río Verde drainage basin, México", *World Archaeology*, vol. 29, núm. 1, pp. 75 – 94.

- Kowalewski, S. A., A. K. Balkansky, L. R. Stiver-Walsh, T. J. Pluckhahn, J. F. Chamblee, V. Pérez Rodríguez, V. Y. Heredia Espinoza, and C. Smith (2009), *Origins of the Ñuu: Archaeology in the Mixteca Alta*, Mexico. Boulder: University of Colorado Press.
- Kozłowski, S. (2004), "Geodiversity. The concept and scope of geodiversity". *Przeegląd Geologiczny*, 52, 8/2, pp. 833-837.
- Leigh, D.S., S.A. Kowalewski y G. Holdridge (2013), "3400 years of agricultural engineering in Mesoamerica: Iama-bordos of the Mixteca Alta, Oaxaca, Mexico", *Journal of Archaeological Science*, vol. 40, pp. 4107-4111.
- Leyva López, J.C., C.F. Castillo, Z. Garnica, S. Lozano, R.E. Lucero, R. Martínez, E. Santiago, R. Castillo, E. Vásquez, S. Altamirano, L.L. Arango y J. Ramírez (2009), "Estudio regional forestal de la unidad de manejo forestal "Mixteca Norte" 2010-2030", México, SEMARNAT-CONAFOR-Gobierno del estado de Oaxaca-Colegio de profesionales forestales de Oaxaca A.C.
- López Castañeda, N. (2016), *Transformación antrópica del paisaje por prácticas agrícolas en Yanhuítlán, Oaxaca*, tesis de licenciatura en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México.
- López Miguel, C. (2004), "El establecimiento de Geoparques en México: un método de análisis geográfico para la conservación de la naturaleza en el contexto del manejo de cuencas hídricas". Instituto Nacional de Ecología, recuperado el 17 de febrero de 2014, de <<http://www.inecc.gob.mx/descargas/cuencas/geoparques.pdf>>
- Lugo Hubp, J. (2015), *Diccionario geomorfológico*, Geografía para el siglo XXI. Serie: textos universitarios, 2da. edición, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Macías Guzmán, E. (2005). *Sentido social en la preservación de bienes culturales, la restauración en una comunidad rural. El caso de Yanhuítlán, Oaxaca*. México, Plaza y Valdés editores, CONACULTA, INAH, México.
- Martínez Escobar, P.M. (2010), *Identificación, caracterización y cuantificación de geositios para la creación del I geoparque en Chile, en torno al Parque Nacional Conguillío*, tesis de licenciatura en Geología, Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile.

- Martini, G. (2009), "Geoparks... A vision for the future", *Revista do Instituto de Geociências – USP*, Publicación especial, 5, pp. 85-90.
- Martiny, B., R.G. Martínez Serrano, D.J. Morán Zenteno, C. Macias Romo y R.A. Ayuso (2000), "Stratigraphy, geochemistry and tectonic significance of the Oligocene magmatic rocks of western Oaxaca, southern Mexico", *Tectonophysics*, 318, pp. 71-98.
- Mayor, A. (2004), "Geomythology" en Selley, R., R. Cocks e I. Palmer (editores), *Enciclopedia of Geology*, Forthcoming, Elsevier, pp. 1 – 8.
- Mindek, D. (2003), *Mixtecos, Pueblos indígenas del México Contemporáneo*, CDI, PNUD, México.
- Montes Cruz, P. (2009), *Inventario de erosión acelerada de suelos en la Mixteca Alta de Oaxaca*, tesis de maestría en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, División de Estudios de Posgrado, Posgrado en Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México.
- Montes Cruz, P. y J. López Blanco (2005), "Cartografía geomorfológica analítica de la porción norte de la Mixteca Alta, Oaxaca, México", en Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina, Universidad de São Paulo, Brasil, 20 a 26 de marzo de 2005, pp. 9704-9722.
- Mora, T. y M.S., Molinari (2002), *Semana Santa en Yanhuitlán*, Plaza y Valdés editores, CONACULTA, INAH, México.
- Motta, L. y M. Motta (2007), "Erratic blocks: from protector beings to geosites to be protected" en Piccardi, L. y W.B., Masse (editores), *Myth and Geology*, Geological Society of London, Special Publications, pp. 315-327.
- Mueller, R.G., A.A. Joyce y A. Borejsza (2012), "Alluvial archives of the Nochixtlan valley, Oaxaca, Mexico: age and significance for the reconstructions of environmental change", *Palaogeogr, Palaeoclimatol, Palaeocol*, 321-322, pp. 121-136.
- Newsome, D. y Dowling, R. (2010), *Geotourism: the tourism of geology and landscape*, Good fellow Publishers, Oxford.
- Nieto, L.M. (2001), "Geodiversidad: propuesta de una definición integradora", *Boletín Geológico y Minero*, 112, 2, pp. 3-12.

- Oropeza Orozco, O. (2014), "Paisajes geomorfológicos de Santo Domingo Yanhuitlán, Oaxaca: Base para el reconocimiento de sus potencialidades en el marco del desarrollo sustentable", Ponencia presentada en el IV Coloquio Internacional de la Mixteca: Rescatando el patrimonio Histórico, Cultural y Ecológico de las mixtecas, Oaxaca, México, octubre 2014.
- Oropeza Orozco, O., S. Cram, D.A., Vences, M.A. Ortiz y M.A. Hermann (2016), "Caracterización del medio natural de la cuenca de Yanhuitlán", en Hermann Lejarazu, M. A. (coordinador), *Configuraciones territoriales en la Mixteca. Volumen II. Estudios de Geografía y Arqueología*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Ortiz Pérez, M.A., O. Oropeza, S. Cram, J.M. Figueroa, M. Á. Hermann, D.A. Vences y S.C. Villar (2016), "Reconocimiento de las unidades del paisaje geomorfológico en la cuenca hidrográfica y el municipio de Yanhuitlán", en Hermann Lejarazu, M. A. (coordinador), *Configuraciones territoriales en la Mixteca. Volumen II. Estudios de Geografía y Arqueología*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Palacio Prieto, J.L., E. Rosado, O. Oropeza, S. Cram, X. Ramírez, P. Fernández, G. Fernández, M.A. Ortiz y V.A. Dávila (2015), "Aspiring Geopark Mixteca Alta Oaxaca. Erosion, culture and geoheritage", Application dossier for the Global Geopark Network, 20 p.
- Palacio Prieto, J.L., E. Rosado, X. Ramírez, O. Oropeza, S. Cram, M.A. Ortiz, J.M. Figueroa y G. Fernández (2016), "Erosion, culture and geoheritage; the case of Santo Domingo Yanhuitlán, Oaxaca, México", *Geoheritage*, 11 p.
- Palacio, J. L. (2013), "Geositios, geomorfositos y geoparques: importancia, situación actual y perspectivas en México", *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 82, pp. 24-37.
- Panizza, M. (2001), "Geomorphosites: concepts, methods and example of geomorphological survey", *Chinese Science Bulletin*, 46, Suppl. Bd, pp. 4-6.
- Pardo de Santayana, M., R. Morales, L. Aceituno-Mata y M. Molina (editores) (2014), *Inventario español de los conocimientos tradicionales relativos a la biodiversidad*, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid, España.

- Paz Navarro, L. (2013), *Educación intercultural para la sustentabilidad: el conocimiento ecológico tradicional como base para la enseñanza de la sustentabilidad en los programas de etnociencias de las instituciones de educación superior en México*, tesis de licenciatura en Ciencias Ambientales, Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Michoacán, México.
- Pemberton, M. (2007), *A brief consideration of geodiversity and geoconservation*, Department of Primary Industries and Water, Tasmania.
- Pereda Suberbiola, X. e I. Díaz Martínez (2011), “Los fósiles de dinosaurios como geomitos”, *Enseñanzas de las Ciencias de la Tierra*, 19.2, pp. 141-148
- Pereira, P., D. Ínsula y M.I.C. Alves (2007) “Avaliação do Património Geomorfológico: proposta de metodologia”, *Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos*, V, APGeom, Lisboa, pp. 235-247.
- Pérez Rodríguez, V. y K. C. Anderson (2013), “Terracing in the Mixteca Alta, Mexico: Cycles of resilience of an ancient land-use strategy”, *Human Ecology*, 41, pp. 335-349.
- Pérez Rodríguez, V., K.C. Anderson y M. K. Neff (2011), “The Cerro Jazmín Archaeological Project: investigating prehispanic urbanism and its environmental impact in the Mixteca Alta, Oaxaca, México”, *Journal of Field Archaeology*, vol. 36, núm. 2, pp. 83– 99.
- Pérez Ruiz, M. L. y A. Argueta Villamar (2011), “Saberes indígenas y dialogo intercultural”, *Cultura y representaciones sociales*, año 5, núm.10, pp. 31-56.
- Piccardi, L. (2007), “Preface” en Piccardi, L. y W.B., Masse (editores), *Myth and Geology*, Geological Society of London, Special Publications, vii y viii p.
- ProGEO (2006), “History of Geoconservation Conference”, *Progeo News*, 4, pp. 1-8.
- ProGEO (2011), “Conserving our shared geoh heritage: a protocol on geoconservation principles, sustainable site use, management, fieldwork, fossil and mineral collecting”, recuperado el 25 de agosto de 2014, de <<http://www.progeo.se/progeo-protocol-definitions-20110915.pdf>>
- Pulido Secundino, J. y G. Bocco Verdinelli (2016), “Conocimiento tradicional del paisaje en una comunidad indígena: caso de estudio en la region purépecha, occidente de

- México”, *Investigaciones Geográficas*, Boletín, Instituto de Geografía, UNAM, núm. 89, pp. 41-57.
- Raudsep, R. (1994), “Geological protected areas and features in Estonia”, en O’ Halloran, D., C., Green, M. Harley, M. Stanley y J. Knill (editores), *Geological and landscape conservation*, Geological Society, London, pp. 237-241.
- Reynard, E. y M. Panizza (2005), “Geomorphosites: definition, assessment and mapping”, *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, 3, pp. 177-180.
- Reynard, E., G. Fontana, L. Kozlik y C. Scapozza (2007), “A method for assessing scientific and additional values of geomorphosites”, *Geographica Helvetica*, 62, 3, pp. 148-158.
- Reynard, E., G. Regolini-Bissig, L. Kozlik y S. Benedetti (2009), “Assessment and promotion of cultural geomorphosites in the Trient Valley (Switzerland)”, *Mem. Descr. Carta Geol. D’It.*, LXXXVII, pp. 181-189.
- Rincón Mautner, C. (1999), *Man and the environment in the Coixtlahuaca basin of northwestern Oaxaca, México: two thousand years of historical ecology*, tesis de doctorado en Filosofía, University of Texas, Austin, EUA.
- Salas, C.P. (1949), “Bosquejo geológico de la cuenca sedimentaria de Oaxaca”, *Asociación Mexicana de Geología y Petrología Boletín*, v. 1, pp. 79-156.
- Salazar Loggiodice, D. (2004), “Conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas”, *Revista Propiedad Intelectual*, 4, 6 y 7, pp. 283-311.
- Sánchez, J.L. (2011). “Geoparques y áreas naturales protegidas: Una visión desde la conservación, identidad y participación social”, *Investigación ambiental*, 3, 2, pp. 44-51.
- Santamaría Díaz, A. (2009), *Influencia de la falla de basamento no expuesta en la deformación Cenozoica: la falla de Caltepec en la región de Tamazulapam, en el sur de México*, tesis de doctorado en Ciencias de la Tierra, posgrado en Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Santamaría Díaz, A., S.A. Alaniz y Á.F. Nieto (2008), “Deformaciones cenozoicas en la cobertura de la falla Caltepec en la región de Tamazulapam, sur de México”, *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, vol. 25, núm. 3, pp. 494–516.

- Schilling, M. (2009), "Hacia la creación del primer geoparque en Chile: Parque Nacional Conguillío, Región de la Araucanía", XII Congreso Geológico Chileno, Santiago, 22 a 26 de noviembre de 2009, pp. 1- 4.
- Schulze Schreiber, C.H. (1988), *Análisis estratigráfico y metalogenético del estado de Oaxaca*, tesis de licenciatura en Ingeniería Geológica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México.
- Serrano, E. y P. Ruiz (2007), "Geodiversidad: concepto, evaluación y aplicación territorial. El caso de Tiernes Caracena (Soria)", *Boletín de la A.G.E.*, 45, pp. 79-98.
- Sharples C. (2002), *Concepts and principles of geoconservation*, Tasmanian Parks & Wildlife Service.
- Smith, C. E. Jr. (1976), "Modern vegetation and ancient plant remains of the Nochixtlan Valley, Oaxaca", *Vanderbilt University Publications in Anthropology*, Nashville Tennessee, no. 16, pp.1-57.
- Spores, R. (1969), "Settlement, Farming Technology and Environment in the Nochixtlan Valley", *Science*, vol. 166, núm. 3905, pp. 557-569.
- Spores, Ronald [entrevista realizada por el equipo del Geoparque Mundial Mixteca Alta], arqueólogo, antropólogo y etnohistoriador de la Mixteca desde hace más de cuarenta años, Importancia Histórica de la Región, 2016, 3 de junio, Santo Domingo Yanhuitlán, México.
- Stedman, R.C. (2003), "Is it really just a social construction?: The contribution of the physical environment to sense of place", *Society and Natural Resources*, 16:8, pp. 671-685.
- Strahler, A.N. y A.H. Strahler (1994), *Geografía Física*, Primera reimpresión, Ediciones Omega, Barcelona, España.
- Toledo, V. M. (1991), *El juego de la supervivencia, un manual para la investigación etnoecológica en Latinoamérica*, Centro de Ecología, UNAM, México.
- Toledo, V.M. y N.A. Barrera-Bassols (2008), *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*, Icaria editorial, Barcelona, España.
- Torabi Farsani, N., C. Coelho y C. Costa (2011), "Geotourism and geoparks as novel strategies for socio – economic development in rural areas", *International Journal Tourism Research*, 13, pp. 68 – 81.

- Tourtellot, J. B. (2009), “Geoturismo para su comunidad”, National Geographic Society, Center for Sustainable Destinations, Washington, EEUU.
- Tuan, Yi-Fu (2007), *Topofilia. Un estudio de las percepciones, actitudes y valores sobre el entorno*, Editorial Melusina, España.
- Turner, S. (2013), “Geoheritage and geoparks: one (Australian) woman’s point of view”, *Geoheritage*, núm. 5, pp. 249-264.
- UNESCO (2010), “Directrices y criterios para Parques Nacionales interesados en recibir asistencia de la UNESCO para integrar la Red Mundial de Geoparques (GGN)”, recuperado el 29 de agosto de 2014 de <[http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/Directrices\\_y\\_Criterios\\_Geoparques.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/Directrices_y_Criterios_Geoparques.pdf)>
- Wimbledon, W.A.P., A.A. Ishchenko, N.P. Gerasimenko, L.O. Karis, V. Suominen, C.E. Johansson y C. Freden (2000), Geosites – an IUGS initiative: science supported by conservation. Geoconservation workshop – Rio International Geological Congress.

## Anexos

### Anexo 1. Listado de personas entrevistadas

No.	Nombre	Género
1	Miguel Ángel Cruz Ramírez	M
2	Tomasa Bautista Ramírez	F
3	Guadalupe Valle Miguel	F
4	Ildegardo Soriano Ramírez	M
5	Julio Ángel Miguel Ramírez	M
6	Aciano Ramírez Ortiz	M
7	Suegro de doña Toamasa	M
8	Adán Miguel García	M
9	Valentín Marcelino Velázquez	M
10	Paquito	M
11	Nahun Bautista Cruz	M
12	Isidro Miguel Soriano	M
13	Pilar Vicente López	F
14	Octaviano Vicente López	M
15	Nicolás Hernández García	M
16	Isidro Alberto Montesinos Alfaro	M
17	Epifanio Montesinos Cruz	M
18	Jesús Hernández Cruz	M
19	Leobardo Hernández Cruz	M
20	Persona 1	F
21	Persona 2	F
22	Persona 3	M
23	Raúl Ramos	M
24	Filemón Cruz	M
25	Benito Cruz Hernández	M
26	Luisa Miguel	F
27	Juan Pérez Cruz	M
28	Jertrudis López Girón	F
29	Maricela Gómez	F
30	Jorge (guía GMA)	M
31	Celina (guía GMA)	F
32	Ignacio Ramírez José	M
33	Doña Jose	F
34	Adán (esposo de doña Jose)	M
35	Martín Paz	M
36	Persona 3	M
37	Manuel Ramírez Cruz	M
38	Cleofas Palma López	F
39	Yadira Jiménez Hernández	F
40	Ofelia Reyes Jiménez	F
41	Persona 4	M
42	Pastor Sánchez Gutiérrez	M
43	Timoteo Sánchez	M
44	Esteban Santiago	M
45	Paulino García Lara	M
46	Nahun Manuel Gutiérrez	M
47	Señor Beto	M
48	Xóchitl Ramírez Miguel	F

## Anexo 2. Formato de ficha de identificación-caracterización

A. DATOS GENERALES			
<b>Identificación</b>			
No.	Nombre:		
Coordenadas	X:	Y:	Altura:
Municipio/Localidad			
Geosendero			
Clave de fotografía			
<b>Datos Descriptivos</b>			
Tipo de interés/fenómeno	Geomorfológico <input type="checkbox"/> Paleontológico <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/> Edafológico <input type="checkbox"/>		
	Fluvial <input type="checkbox"/> Intrusivo <input type="checkbox"/> Hidrológico <input type="checkbox"/> Petrológico <input type="checkbox"/> Tectónico <input type="checkbox"/>		
	Mineralógico <input type="checkbox"/> Paleogeográfico <input type="checkbox"/> Paisajístico <input type="checkbox"/> Ecológico <input type="checkbox"/>		
	Otros:		
Tipo de sitio	Punto <input type="checkbox"/>	Sección <input type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/> Punto panorámico <input type="checkbox"/> Área compleja <input type="checkbox"/>
Accesibilidad	Tipo de camino	Terracería <input type="checkbox"/>	Pavimentado <input type="checkbox"/>
	Medio de transporte y distancia desde el punto de acceso principal hasta el sitio:		
	A pie <input type="text"/>	Automóvil <input type="text"/>	Todo terreno <input type="text"/>
B. VALOR CIENTÍFICO			
Diversidad de elementos (geodiversidad)	<2 características <input type="checkbox"/>		2-5 características <input type="checkbox"/>
	>5 características <input type="checkbox"/>		
Representatividad	Excelente <input type="checkbox"/>	Buena <input type="checkbox"/>	Deficiente <input type="checkbox"/>
Rareza	Único ejemplo en el área <input type="checkbox"/>	1-5 ejemplos en el área <input type="checkbox"/>	>5 ejemplos <input type="checkbox"/>
Integridad	Bien preservado <input type="checkbox"/>	Parcialmente afectado <input type="checkbox"/>	Degradación severa <input type="checkbox"/>
Otros procesos de interés asociados	Ningún proceso <input type="checkbox"/>	1 proceso <input type="checkbox"/>	> 1 proceso <input type="checkbox"/>
C. VALOR CULTURAL			
Geomitología:			
Histórico/Arqueológico	Vestigios arqueológicos <input type="checkbox"/> Uso/recolección/extracción de materiales <input type="checkbox"/> Condicionante físico de actividad humana <input type="checkbox"/>		
Espiritual/Religioso	Actos rituales <input type="checkbox"/> Sitio sagrado <input type="checkbox"/> Sitio prohibido/de respeto <input type="checkbox"/> Ubicación de santuario/templo/adoratorio <input type="checkbox"/>		
Sentido del lugar	Topofilia <input type="checkbox"/> Apego <input type="checkbox"/> Satisfacción <input type="checkbox"/> Punto de referencia/orientación <input type="checkbox"/> Topónimo <input type="checkbox"/>		

Usos tradicionales	Artesanías <input type="checkbox"/> Construcción <input type="checkbox"/> Otros:		
D. DATOS DE ENTREVISTA			
Nombre del entrevistado			
Cargo/Ocupación			
Edad:	años	Género:	F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>