



22

GEOGRAFÍA PARA EL SIGLO XXI SERIE: TEXTOS UNIVERSITARIOS

Geoparques

Guía para la formulación de proyectos

José Luis Palacio Prieto
Emmaline M. Rosado González
Giuliana M. Martínez Miranda



Geoparques

Instituto de Geografía
Universidad Nacional Autónoma de México

Colección: Geografía para el siglo XXI
Serie: Textos universitarios, núm. 22

Geoparques

Guía para la formulación de proyectos

*José Luis Palacio Prieto,
Emmaline M. Rosado González
y Giuliana M. Martínez Miranda*



México, 2018

Palacio Prieto, José Luis
Geoparques. Guía para la formulación de proyectos / José Luis Palacio Prieto, Emmaline M. Rosado González, Giuliana M. Martínez Miranda. -- México: UNAM. Instituto de Geografía. 2018
208p., il.: 22 cm. (Geografía para el siglo XXI. Textos universitarios; 22)
Incluye bibliografía
ISBN 970-32-2965-4 (Obra completa)
ISBN 978-607-30-1103-7
DOI <http://dx.doi.org/10.14350/gsxxi.tu.22>

1. Geoparques – Designación, guía 2. Conservación de los recursos naturales I. Rosado González. Emmaline M., coaut. II. Martínez Miranda, Giuliana M., coaut. III. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía. IV. T. V. Ser.

Geoparques. Guía para la formulación de proyectos

Primera edición, 31 de octubre de 2018.

D.R. © 2018 Universidad Nacional Autónoma de México

Ciudad Universitaria,
Coyoacán, 04510 México, Cd. Mx.
Instituto de Geografía,
www.unam.mx, www.igeograf.unam.mx

Editora académica: Atlántida Coll-Hurtado
Editores asociados: María Teresa Sánchez Salazar y Héctor Mendoza Vargas
Editor técnico: Raúl Marcó del Pont Lalli

Prohibida la reproducción parcial o total por cualquier medio,
sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

La presente publicación presenta los resultados de una investigación científica y contó con dictámenes de expertos externos, de acuerdo con las normas editoriales del Instituto de Geografía.

Proyecto PAPIME: clave PE103516
“Geopatrimonio y Geoparques; estrategias para la enseñanza y divulgación de las Ciencias de la Tierra”

Geografía para el siglo XXI (Obra general)
Serie: Libros de investigación
ISBN (Obra general): 970-32-2976-X
ISBN: 978-607-30-1103-7
DOI: <http://dx.doi.org/10.14350/gsxxi.tu.22>

Impreso y hecho en México

Índice

Introducción.....	9
Capítulo 1. Conceptos generales.....	11
Capítulo 2. Geoparques.....	27
Capítulo 3. Procedimiento para la designación de Geoparques Mundiales UNESCO.....	39
Consideraciones finales.....	51
Referencias	55
Anexos	
Anexo 1. Redes regionales de Geoparques Globales UNESCO.....	59
Anexo 2. Formato e instrucciones para elaborar el expediente para aspirar al reconocimiento de Geoparque Mundial UNESCO.....	65
Anexo 3. Contactos en México para el procedimiento de aplicación a la UNESCO en el Programa Internacional de Geociencias y Geoparques y otras ligas de interés.....	75
Anexo 4. Expediente del Geoparque Aspirante Mixteca Alta (2015).....	79

Anexo 5. Autoevaluación del Geoparque Aspirante Mixteca Alta (2015).....	151
Anexo 6. Metodología para identificar y valorar sitios de patrimonio geológico y de naturaleza (no geológicos) y fichas informativas.....	207

Introducción

El 24 y 25 de septiembre de 2016 en la Ciudad de Torquay, Inglaterra, el Consejo de Geoparques Globales de la UNESCO recomendó al Consejo Ejecutivo de ese organismo reconocer a dos territorios mexicanos como Geoparques Mundiales. En su 201ª sesión, celebrada el 5 de mayo de 2017, este Consejo Ejecutivo ratificó dicha recomendación y designó a los territorios de la Mixteca Alta, en Oaxaca, y a la Comarca Minera, en Hidalgo, como Geoparques Mundiales UNESCO. Se trata de los dos primeros Geoparques Mundiales mexicanos y dos de los cuatro que actualmente existen en América Latina. El día 28 del mismo mes, en Arequipa, Perú, estos dos Geoparques fundaron, junto con los Geoparques Mundiales de Araripe, en Brasil, y Grutas del Palacio, en Uruguay, la Red de Geoparques de América Latina y el Caribe, una de las redes regionales que integran la Red de Geoparques Global (*Global Geoparks Network*).

Los dos Geoparques mexicanos fueron y son promovidos y asesorados por los institutos de Geografía (Mixteca Alta) y de Geofísica (Comarca Minera) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) con la participación de autoridades en los tres niveles de gobierno y de las comunidades locales. Dada la importancia de estas designaciones, el Congreso de la Unión reconoció a la UNAM, en sesión solemne celebrada el 26 de junio de 2017, el trabajo y la distinción internacional obtenida, lo que ha contribuido a incrementar el interés por evaluar nuevos territorios con el fin de fomentar la conservación ambiental con una perspectiva holística y novedosa que, además, tiene implicaciones en el desarrollo territorial en beneficio de sus habitantes. Resultado de los trabajos realizados y los reconocimientos obtenidos, el 10 de agosto de 2017 el Rector de la UNAM emitió el acuerdo de creación del Seminario Universitario sobre Geopartrimonio y Geoparques, concebido como un espacio académico enfocado en el estudio y la promoción de los Geoparques en nuestro país (SUGeo, 2017).

La Red Global de Geoparques está integrada, en febrero de 2018, por 127 Geoparques distribuidos en los cinco continentes, y cada año se suman nuevos territorios. El Programa Internacional de Geociencias y Geoparques de la UNESCO, oficialmente reconocido en noviembre de 2015, es el responsable de la promoción

de los Geoparques Mundiales y establece los lineamientos y requisitos que deben ser cumplidos para ser merecedores de este reconocimiento.

Este documento es resultado del proyecto “Geopatrimonio y Geoparques; estrategias para la enseñanza y divulgación de las Ciencias de la Tierra” (clave PE103516) y tiene como objetivo servir como marco de referencia básico acerca de los conceptos relacionados con los Geoparques. Incluye también una descripción del Programa Internacional de Geociencias y Geoparques de la UNESCO así como el procedimiento para el desarrollo y designación de un Geoparque Mundial. Así mismo, se incorporan algunos elementos derivados de la experiencia adquirida en el proceso, pionero en México. Finalmente, se presenta una breve descripción de las experiencias adquiridas en la formulación del Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta, uno de los dos Geoparques Mundiales mexicanos reconocidos por la UNESCO y que forman parte de la Red Global de Geoparques.

Dado el creciente interés en el tema en nuestro país, este texto aspira a ser de utilidad para grupos interesados en desarrollar proyectos de Geoparque, y promover la educación ambiental y el geoturismo como una estrategia de desarrollo territorial basada en la apreciación de los valores de la geodiversidad, el patrimonio geológico y el geopatrimonio.

Capítulo 1. Conceptos generales

Si bien existen desde hace tiempo ejemplos de políticas encaminadas a la conservación ambiental, las Conferencias de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, conocidas como Cumbres de la Tierra, pueden considerarse como uno de los más importantes esfuerzos de nivel planetario encaminados a establecer acuerdos sobre el medio ambiente, desarrollo territorial, cambio climático y biodiversidad, entre otros temas. Las cuatro Cumbres de la Tierra celebradas hasta el momento (Estocolmo, 1972; Rio de Janeiro, 1992; Johannesburgo, 2002, y Rio+20 en 2012) incluyeron en sus respectivas agendas la preocupación por el medio ambiente y dieron lugar a acuerdos y políticas enfocadas en su mejor aprovechamiento en el marco de un desarrollo sostenible. Derivados de estos acuerdos, se han promovido diferentes programas y convenciones enfocadas a la protección del patrimonio cultural y natural.

En octubre y noviembre de 1972, por ejemplo, se celebró la Convención sobre la protección del patrimonio Mundial, cultural y natural de la UNESCO en su 17ª reunión en París, en la cual se realizó una declaratoria donde se reconocía que el patrimonio tanto natural como cultural se encuentran cada vez más amenazados, por lo que establecieron una serie de lineamientos y pautas encaminadas a su valoración y protección. En dicha convención se define al patrimonio natural como:

los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico, las formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies, animal y vegetal, amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico, los lugares naturales o las zonas naturales estrictamente delimitadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural (UNESCO, 1972).

En esta definición cabe destacar la consideración de las formaciones geológicas como parte del patrimonio natural, siendo así uno de los antecedentes de la geoconservación, que se discutirá más adelante.

Las iniciativas de 1972 se retomaron de manera más consistente durante las Cumbres de la Tierra en Río de Janeiro en 1992 a través de la Agenda 21. Este documento refiere una serie de objetivos y estrategias a seguir para lograr un desarrollo sustentable en el mundo. La Agenda 21 consta de 4 secciones principales. La primera, “Dimensiones sociales y económicas”, consiste en un análisis y diagnóstico de las circunstancias sociales en el mundo en aspectos de pobreza, patrones de consumo, dinámica demográfica, salud y desarrollo de los recursos humanos. La segunda sección, “Conservación y gestión de los recursos para el desarrollo”, considera el contexto ambiental en el que se desarrolla el ser humano y su interacción, evaluando aspectos atmosféricos, forestales, ecosistémicos y agrícolas. La tercera sección, “Fortalecimiento del papel de los grupos principales”, consiste en propuestas y acciones sugerentes para mejorar el desarrollo social y por lo tanto la conservación medioambiental, reconociendo la importancia de grupos minoritarios y su importancia dentro de los sectores económicos. La cuarta y última sección, “Medios de ejecución”, consta de las acciones directas que se deben realizar para lograr los objetivos del desarrollo sustentable, destacando la importancia del desarrollo educativo y científico, así como la implementación de instrumentos jurídicos internacionales (ONU, 1972).

Hoy día, la Agenda 21 es la referencia básica de la mayoría de los proyectos encaminados al desarrollo sustentable y la conservación del ambiente. Si bien los principios de la geoconservación a través de los Geoparques y el geoturismo sustentan sus objetivos y lineamientos en la Agenda 21, dicho documento no hace referencia específica a la importancia de conservar el patrimonio geológico como parte del ambiente, sino que destaca que la conservación ambiental debe estar sustentada en la protección de la biodiversidad, siendo así que la idea de conservar los atributos geológicos, es decir, la geodiversidad, fue posterior y mucho más reciente, a través de la geoconservación.

Geodiversidad, patrimonio geológico y geopatrimonio

Geodiversidad

El concepto de geodiversidad es análogo al de biodiversidad. De manera simplificada, éste se refiere a la diversidad de la vida y, por extensión, la geodiversidad contempla la diversidad de elementos no vivos de los ecosistemas. La biodiver-

sidad de un área particular depende no sólo de factores como el clima, la vegetación, la paleogeografía y la disponibilidad evolutiva de los recursos genéticos, sino también en una variedad de factores abióticos. Por esta razón, es sensato considerar a la geodiversidad, es decir, la suma de factores abióticos (climatología, geomorfología, geología, pedología e hidrología) en yuxtaposición a la biodiversidad, o la suma de factores bióticos (Brathlott *et al.* 1996).

La geodiversidad no es menos importante que la biodiversidad y conjuntamente explican la diversidad de una región, a la que Brathlott (*op cit.*) denomina ecodiversidad. Por lo anterior, si bien la geodiversidad debe jugar un papel central en los esquemas de conservación, la atención se ha centrado en la biodiversidad sin valorar el papel de los elementos abióticos de los ecosistemas, mismos que con frecuencia son ignorados. En resumen, la biodiversidad depende, en gran medida, de la geodiversidad. Existen varios ejemplos que concluyen acerca de esta relación, que pueden resumirse en el hecho de que regiones más biodiversas coinciden generalmente con zonas de mayor geodiversidad (Brathlott *et al.* 1996; Arribas y Durán, 1998; Nieto, 2001; Gray, 2005).

El término geodiversidad 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 los ecosistemas, 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, el papel de la geodiversidad ha sido secundario en el campo de la conservación de la naturaleza, más favorable, como se ha dicho, a la conservación de la biodiversidad (Pemberton, 2007).

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, la geodiversidad puede entenderse 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” (Kozłowski, 2004).

El concepto anterior 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. 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).

Patrimonio geológico y geopatrimonio

El patrimonio geológico y el geopatrimonio son dos conceptos relacionados, pero no tienen el mismo significado. El patrimonio geológico es parte de la geodiversidad y posee valores excepcionales que permiten explicar la evolución geológica de un territorio, una región o del planeta en su conjunto. El patrimonio geológico está representado por sitios, lugares o puntos de interés geológico denominados comúnmente como geositios (Wimbledon *et al.*, 2000). Ejemplos representativos de geositios son las localidades tipo que describen una formación geológica y los estratotipos y puntos de límite global, conocidos como sitios de “clavo dorado” (*Global Boundary stratotype Section and Point*, GBSSP; ver www.stratigraphy.org/gssp), entre otros.

De acuerdo con Brilha (2016), la diversidad natural está compuesta por la geodiversidad y la biodiversidad (Figura 1). La geodiversidad cuenta con valores diversos asignados por la sociedad, entre los cuales destaca el científico. Otros valores pueden incluir el didáctico, estético, recreativo o turístico. Para este autor, el término geositio debe restringirse a aquellos sitios de interés exclusivamente científico derivados de procesos geológicos y que se ubican en su lugar original (*in situ*; por ejemplo, formas de relieve ejemplares (Figura 2), yacimientos paleontológicos

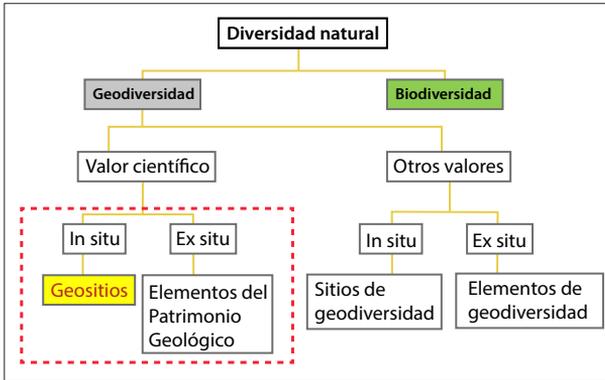


Figura 1. Diversidad natural, geositios y elementos del patrimonio geológico (basado en Brilha, 2016, modificado).



Figura 2. Barranca de Santa María Regla; prismas basálticos. Geositio del Geoparque Mundial UNESCO Comarca Minera (Foto: José Luis Palacio).

o afloramientos de roca de significancia internacional, mismos que, de encontrarse *ex situ* Brilha (2016) denomina “elementos del patrimonio geológico” (por ejemplo, colecciones de rocas, fósiles o minerales expuestos en un museo; figura 3). Si el valor principal que define al sitio de interés es otro diferente al científico, este autor sugiere denominarlos sitios o elementos de geodiversidad (si se encuentran *in situ* o *ex situ*, respectivamente), que no necesariamente formarían parte del patrimonio geológico, si bien son parte de la geodiversidad de un territorio en el cual se ubican o provienen.

El término geopatrimonio, si bien con frecuencia es utilizado como sinónimo de patrimonio geológico, se diferencia de éste por el valor derivado de la apreciación humana o de su uso por parte de la sociedad. Estos sitios, relacionados con la geología, pero cuya principal característica es la de estar asociado



Figura 3. Restos fósiles de un mamut, elemento del patrimonio geológico (Museo de Geología de la UNAM).

o derivarse de la actividad humana, pueden denominarse sitios geoculturales. Ejemplos de sitios geoculturales son las minas, a cielo abierto o subterráneas, que exponen las características geológicas de un territorio gracias a la modificación derivada de la actividad humana. Las terrazas prehispánicas de fondo de valle en la región de la Mixteca Alta, cuya antigüedad va más allá de los 3000 años (Leigh *et al.*, 2013) y denotan la intervención humana en los procesos de erosión y acumulación de sedimentos, serían otro ejemplo de sitio geocultural.

Los valores del patrimonio geológico

El patrimonio geológico y el geopatrimonio se refieren a ciertos elementos de la geodiversidad que contienen valores que hacen deseable su conservación. El valor fundamental que debe poseer todo geositio para ser considerado patrimonio es el 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, 2016).

a) Científico

Se refiere al potencial que tiene un geositio para ser usado en la investigación geocientífica. Este valor está directamente relacionado con la importancia que tienen los rasgos de la geodiversidad para respaldar el conocimiento presente y futuro del funcionamiento de la geosfera e interactúa con otros sistemas de la Tierra, sea la biosfera, la hidrósfera y la atmósfera (Brilha, 2016). 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 al geositio (Coratza y Giusti, 2005; Reynard *et al.*, 2007; Brilha, 2016).

b) Educativo

Este tipo de valor está referido a la capacidad de un componente de la geodiversidad para ser usado en la enseñanza de las Ciencias de la Tierra tanto en el ámbito académico formal como en el ámbito informal, dirigida a todo público (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, 2016).

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 (y eventualmente la colecta controlada) de fósiles, visitas a museos, lapidaria, apreciación del paisaje, o bien actividades recreativas y cierto tipo de deportes como el esquí, la exploración de cavernas, el rafting, descenso de cañones, entre otros (Gray, 2004).

c) Cultural

Este valor corresponde a: “aquél que la sociedad le asigna a algunos aspectos del ambiente físico por razón de su significado social o comunitario” (Gray, 2004). En este sentido, Brilha (2005) menciona que el ser humano 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 4).

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 (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).

El 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 elemen-

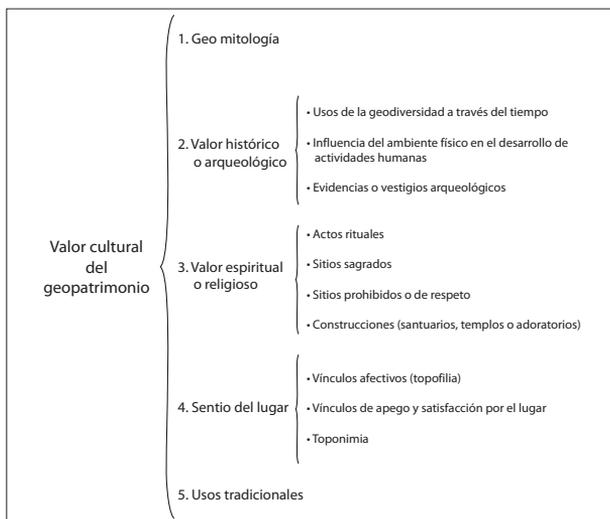


Figura 4. Categorías y subcategorías que componen el valor cultural del patrimonio geológico (Martínez-Miranda, 2017).

tos 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).

El 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). Así, 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).

El sentido de lugar 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). Este 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. Un ejemplo es el de muchas comunidades agrícolas que sienten gran afecto por el sustrato material del cual su vida depende —el 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.

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).

Geoconservación

El principal interés de la conservación ambiental ha sido principalmente de la preservación de la biota, particularmente especies raras y en peligro de extinción, y la preservación de las comunidades (Borcx y Semeniuk, 2007). La conservación ambiental, sin embargo, debe preocuparse por algo más que la preservación de la biodiversidad (Borcx y Semeniuk, 2007); debería abarcar la gama de características de la historia natural que incluye:

1. Fenómenos puramente biológicos de valor científico y patrimonial, como especies raras y en peligro, o comunidades representativas, para la biodiversidad;
2. Características que combinan biota y geología, geomorfología, pedología e hidrología que esencialmente vinculan la biodiversidad con la geodiversidad; y
3. Aspectos puramente físicos (es decir, no biológicos) de valor científico y patrimonial, como formaciones rocosas y paisajísticas inusuales o representativas.

El planteamiento anterior ha dado origen a la geoconservación, una geociencia que se ocupa en prevenir o minimizar la degradación de la geodiversidad para asegurar su preservación. 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).

La geoconservación, por otra parte, no es sinónimo de conservación del patrimonio geológico, ya que mientras ésta se limita 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 operan más, y de verse sometidos a perturbaciones (sobre todo de origen antrópico) pueden ser degradados fácilmente hasta llegar a su pérdida total, ya que su eventual 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).

Así, la geoconservación puede definirse como “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.

Es indudable que la geoconservación es un ámbito emergente que debe ser aprovechado para realizar efectivamente una conservación holística de la naturaleza, partiendo de 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 de manera constante 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, lo cual constituye una sola diversidad natural que como tal debe ser conservada (Sharples, 2002; Brocx y Semeniuk, 2007; Pemberton, 2007; Serrano y Ruiz, 2007).

Geoturismo

El Geoturismo es una forma relativamente nueva de turismo sustentable básicamente de carácter educativo, enfocado a la divulgación científica. Es un turismo con un enfoque principal en experimentar las características geológicas de la Tierra de una manera que fomenta la comprensión, la apreciación y la conservación ambiental y cultural y que es, además, localmente beneficioso (Dowling, 2010).

El Geoturismo tiene dos orientaciones: una geológica, basada en la identificación, valoración y promoción del patrimonio geológico-geomorfológico como atractivo turístico y otra, de carácter geográfico, enfocada a la promoción de dichos rasgos con base en sus relaciones con los elementos biológicos y humanos, que en su conjunto dan sentido y estructura a un territorio. Por sus características, el Geoturismo puede encuadrarse dentro del “Turismo en contacto con la naturaleza” o “Turismo basado en la naturaleza”; surge a partir de la consideración de los rasgos geológicos y geomorfológicos como atractivo turístico y su valor didáctico y científico.

Enfoques del geoturismo

Como se mencionó, el geoturismo ha sido conceptualizado 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 geositos), concibiéndose entonces como:

Una forma de turismo de áreas naturales que específicamente se centra en la geología y el paisaje. Promueve turismo a los geositos 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 (autoguiados, sin intervención de guías/intérpretes) a características geológicas, uso de geo-senderos y puntos panorámicos, guías de recorridos, geoactividades y patrocinio de centros de visita de geositos (Newsome y Dowling, 2010).

Por su parte, la concepción desde 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 busca el bienestar de sus habitantes (Tourtellot, 2009).

Esta visión contrasta con la geológica al no limitarse a tomar en cuenta sólo las características del patrimonio geológico para ser apreciadas, entendidas y valoradas, sino que incluye todos aquellos elementos que hacen que un lugar sea diferente a otro, 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 y objeto del geoturismo, es un hecho que ambas coinciden en que es una actividad que se enmarca en los preceptos de la sustentabilidad.

Lo anterior explica que el geoturismo sea la actividad económica desarrollada dentro de los límites de un Geoparque, territorio que brinda mayores posibilidades para que éste pueda cumplir sus objetivos. Al ser usualmente operado por las comunidades locales mediante el desarrollo de una gama de actividades tales como la interpretación, recorridos, 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. Ello a su vez se traduce en un beneficio económico para los pobladores y 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).

Es importante señalar que el turismo geológico, a diferencia del Geoturismo, es una modalidad de turismo especializado y que se basa en las características puramente geológicas o geomorfológicas, o dicho de otra manera en las características de la geodiversidad y patrimonio geológico de un territorio. El geoturismo, por otra parte, resalta la relación entre estos dos aspectos con otros aspectos del medio natural (biodiversidad) y cultural (la sociedad), es decir, explica la relación geo-bio y contempla el valor añadido que la sociedad les otorga.

Es importante señalar que, a raíz de la celebración del Congreso Internacional de Geoturismo celebrado en noviembre de 2011 en Arouca, Portugal, surge la de-

claración de Arouca donde ambas conceptualizaciones, la geológica y geográfica, se unen para dar lugar a una definición unificada: “un turismo que sustenta y mejora la identidad de un territorio, considerando su geología, medio ambiente, cultura, valores estéticos, patrimonio y bienestar de sus residentes. El turismo geológico se asume como uno de los múltiples componentes del geoturismo” (<https://blog.nationalgeographic.org/2011/11/16/unescos-geoparks-clarify-geotourism/> ; http://www.aroucageopark.pt/documents/77/Declaracion_Arouca_ES, consultado en junio de 2018).

Metas del Geoturismo

En el caso de los Geoparques, como se verá más adelante, el geoturismo representa uno de los pilares fundamentales para garantizar su creación y desarrollo y la principal actividad enfocada al desarrollo económico.

El Geoturismo tiene tres metas principales (Newsome y Dowling, 2010):

1. Contribuir a la conservación de un medio ambiente más saludable;
2. Promover el conocimiento de las Ciencias de la Tierra y el papel que estas desempeñan en el ambiente y su relación con la sociedad, y
3. Contribuir en la promoción del desarrollo socioeconómico local.

Así mismo, el geoturismo comparte los elementos básicos del ecoturismo (IES, 2018), es decir:

1. Minimizar los impactos, ambientales y sociales;
2. Aumentar la conciencia y el respeto por el ambiente y la cultura;
3. Ofrecer experiencias positivas tanto para los visitantes como para los anfitriones;
4. Ofrecer beneficios financieros directos para la conservación;
5. Proveer beneficios financieros y participación real para la población local, y
6. Aumentar la sensibilidad de los turistas hacia el país anfitrión en su clima político, cultural y social.

El Geoturismo, en tanto que turismo de naturaleza y de carácter fundamentalmente educativo, crea, consolida y/o diversifica la oferta turística, contribuye a desarrollar una cultura de cuidado y respeto al ambiente entre los turistas, las comunidades y los empresarios y en general al desarrollo de valores que refuerzan la identidad.

Por otra parte, un número importante de problemas ambientales derivados del inadecuado aprovechamiento de los recursos naturales en zonas turísticas

requiere de herramientas y estrategias de divulgación que permitan transmitir información de manera efectiva con un enfoque educativo, facilitar al visitante y a las comunidades locales algunas vías para prevenir el deterioro del ambiente y contribuir como actividad en la regulación de su funcionamiento y ordenamiento territorial.

A través del Geoturismo, el “geoturista” adquiere conciencia de la importancia de la conservación y mantenimiento de los ecosistemas y se convierte en un agente que difunde el respeto a estos valores y a la naturaleza en su conjunto. Si bien enfatiza o parte de la apreciación de los valores del patrimonio natural no biológico (geología y geomorfología), establece relaciones con el mundo vivo y con la sociedad y sus valores culturales.

Tipología del geoturista

Resulta evidente que los visitantes tienen intereses diferentes y siempre será necesario tomar en cuenta estas diferencias con el fin de garantizar una experiencia satisfactoria, de la que depende en gran medida la viabilidad a largo plazo del proyecto geoturístico, particularmente en los Geoparques. Grant (2010) propone una tipología del geoturista (Figura 5); de acuerdo con este autor, los

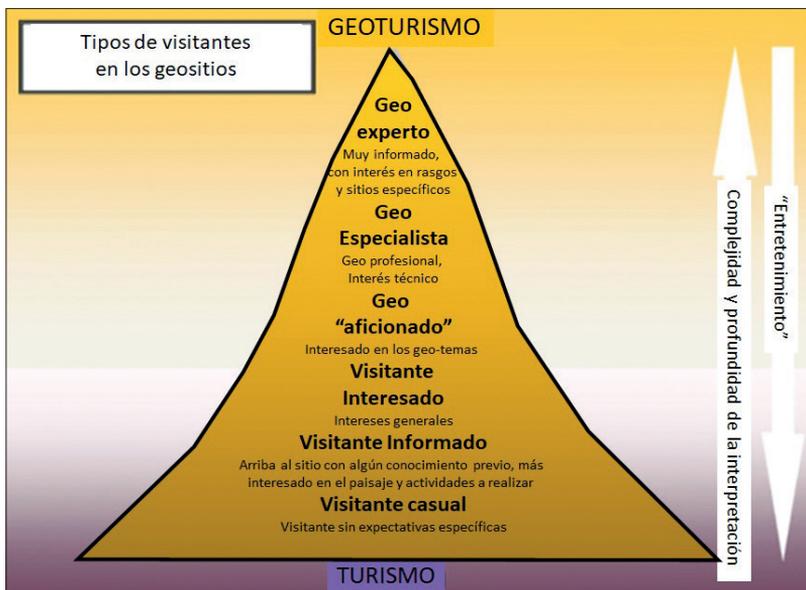


Figura 5. Tipología de visitantes a los geositorios (“geoturistas”). Fuente: Grant, 2010.

geoturistas incluyen visitantes que desconocen el tema geológico hasta los “geo-especialistas”, mismos que demandan conocimientos con diferentes alcances. Evidentemente, la profundidad y complejidad de la interpretación que demanda cada tipo de visitante es diferente. Lo anterior es importante y demanda que los guías intérpretes del Geoparque cuenten con la preparación suficiente para responder a sus expectativas. Si bien esta tipología parece referirse más al turista con intereses puramente geológicos, en un sentido amplio puede aplicar al tema “geo” en general, es decir, incorporando temas geográficos y por lo tanto valores culturales y sociales.

Capítulo 2. Geoparques

Antecedentes generales

En 1997 en la 29ª Conferencia General de la UNESCO celebrada en París se planteó por primera vez la idea de crear una red Mundial de sitios de relevancia geológica, lo que se refirió en el documento oficial de la UNESCO 29 C/5, apartado II.4.2 (02036).

Para abril de 1999, durante la sesión 156 de la UNESCO, se propone de manera formal el “Programa de Geoparques de la UNESCO-nueva iniciativa para promover una Red Global de Geoparques, salvaguardando y desarrollando áreas seleccionadas por sus rasgos geológicos significativos”. Durante esta reunión se destaca lo siguiente:

- La (entonces) División de Ciencias de la Tierra de la UNESCO toma la iniciativa de coordinar y combinar los diferentes esfuerzos nacionales e internacionales en pro de la geoconservación y la identificación de geositios, así como preparar el escenario para futuras actividades en conservación del patrimonio geológico y la posibilidad de establecer un programa de Geoparques auspiciado por la UNESCO;
- Se reconoce la necesidad de resaltar y difundir el valor de patrimonio geológico a través de ejemplos representativos bajo un enfoque de desarrollo local sustentable tanto en países en desarrollo como en países desarrollados;
- El programa de Geoparques constituirá una actividad complementaria al Programa Internacional de Correlación Geológica que se enfoca en la investigación en Ciencias de la Tierra y representará una directa responsabilidad basada en la Declaración de Digne;
- Es deseable promover la preservación y el reconocimiento internacional del patrimonio geológico por el programa de Geoparques, no está cubierto por otro programa de la UNESCO, ni por cualquier otro programa de conservación. El lanzamiento del programa de Geoparques proveerá excelentes medios para el reconocimiento internacional de los sitios de interés geológico. Considerando los diferentes objetivos de la Convención

de Patrimonio Mundial y la Red Global de Reservas de la Biósfera, el programa de Geoparques constituirá una actividad complementaria para la preservación del patrimonio natural y cultural;

- Un Geoparque será un área dedicada a resaltar las características geológicas que destaquen por su significado, rareza o belleza, y que sean representativas de la historia geológica de un área particular;
- Un Geoparque, además de las posibilidades de realizar investigación científica y educación ambiental, debe tener un alto potencial para el desarrollo local sustentable, debe generar empleos y nuevas actividades económicas ligadas al tema específico del Geoparque, y
- Todo Geoparque que someta su candidatura ante la UNESCO, deberá presentar un plan de manejo y gestión bajo un contexto de desarrollo sustentable.

Las conclusiones de esa reunión incluyeron la propuesta encaminada a crear el Programa de Geoparques en el documento 30 C/5 (programa y presupuesto de la UNESCO para el bienio 2000-2001), bajo las estructuras ya existentes del Programa de Correlación Geológica Internacional de la UNESCO. En dicho documento, dentro del apartado sobre las principales acciones para promover el manejo del sistema terrestre, se pone a consideración la posibilidad de crear un Programa de Geoparques de la UNESCO dentro de las estrategias para el bienio 2000-2001, así como la "...realización de un estudio de viabilidad en el desarrollo de un Programa de Geoparques de la UNESCO, con el fin de mejorar el reconocimiento internacional de los sitios con interés geológico para promover la conservación del patrimonio de la Tierra". (UNESCO, 1999).

No obstante, los argumentos sólidos que justificaban en su momento creación de Programa de Geoparques en el seno de la UNESCO, debieron transcurrir casi dos décadas para su formalización. Es así como, en noviembre de 2015, se crea el Programa Internacional de Geociencias y Geoparques, encargado de la evaluación y designación de los Geoparques Mundiales que conforman la Red Global de Geoparques.

Los Geoparques Mundiales de la UNESCO y la Red Global de Geoparques

Características de un Geoparque Mundial

Los Geoparques Mundiales reconocidos por la UNESCO y que integran la Red Global de Geoparques deben promover el patrimonio geológico ligado a los otros aspectos naturales y culturales del territorio a partir de la interpretación y promo-

ción de la interacción de la sociedad con su entorno. El Geoparque debe ser base de identificación y sentimiento de orgullo de los pobladores locales. Además, el Geoparque debe promover actividades educativas y recreativas a través del geoturismo, promoviendo un beneficio local.

La gestión de los Geoparques debe llevarse a cabo bajo un enfoque *bottom-up*, es decir que las comunidades locales deben establecer las estrategias, así como formas de gestión y promoción de sus recursos geológicos y de su territorio, para ello se deben involucrar actores sociales representativos de toda la comunidad.

La UNESCO destaca cuatro características principales y fundamentales de los Geoparques (<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/fundamental-features/> consultado el 7/25/2016):

- Que contengan un patrimonio geológico de valor internacional evaluado y reconocido por el “Equipo de Evaluación de los Geoparques Globales UNESCO”;
- Que cuenten con un plan de manejo y gestión sustentables a través de un cuerpo legal reconocidos por la legislación nacional de cada país, que incluya actores sociales relevantes a nivel local, regional y autoridades;
- Visibilidad: promoción de la etiqueta UNESCO, difusión e información disponible que conecte el Geoparque con otros sitios y áreas de interés. Un Geoparque Global UNESCO debe tener una identidad corporativa para promover el geoturismo, y
- Trabajo en red: un Geoparque Mundial, además de promover la cooperación y trabajo entre la comunidad local, también debe promover la participación con otros Geoparques y redes regionales.

Para la inclusión de un nuevo territorio a los Geoparques Mundiales de la UNESCO, el Programa Internacional de Geociencias y Geoparques de la UNESCO estableció los siguientes criterios que todo Geoparque Mundial debe cumplir. Así, un Geoparque Mundial debe:

1. Constituir un territorio delimitado con un patrimonio geológico de relevancia internacional manejado bajo un concepto holístico de protección, educación, conservación, investigación y desarrollo sustentable;
2. Promover el patrimonio geológico ligado a los otros elementos del patrimonio natural y cultural del territorio, dando parte al entendimiento del vínculo entre el medio y la sociedad;

3. Ser manejados por un cuerpo legal reconocido bajo la legislación nacional del territorio en el que se encuentren;
4. En caso de que el territorio propuesto como Geoparque coincida espacialmente con otra designación UNESCO, debe ser claramente justificado porque la designación de Geoparque agregara un valor mayor al territorio;
5. Involucrar activamente a las comunidades locales como el cuerpo gestor y de manejo. Deben establecer un plan de desarrollo enfocado en las necesidades de la población local para buscar las mejores estrategias de desarrollo y beneficio;
6. Mantener vínculos de cooperación y trabajo con la Red Global de Geoparques;
7. Adaptarse a las leyes locales y nacionales para el establecimiento de estrategias de geoconservación, y
8. Todos los criterios anteriores son verificados durante los procesos de evaluación y revalidación.

Todos los Geoparques tienen un tema principal, un área de enfoque específica aunque aborden diferentes temáticas. La UNESCO (2018) ha identificado 10 temas o áreas principales de enfoque en los Geoparques Mundiales que son:

- *Recursos Naturales.* Todos los recursos utilizados por el ser humano de manera directa o indirecta provienen de la geología y de los procesos geológicos y algunos de ellos no son renovables; los Geoparques enfocados en este tema, buscan informar a las personas sobre la importancia que tienen los recursos y porque su gestión debe ser sustentable para el mantenimiento de generaciones futuras, así como una educación de respeto al medio ambiente.
- *Riesgos Geológicos.* El sistema terrestre no es estático, la actividad tectónica es evidencia de ello a través de los terremotos, tsunamis y erupciones volcánicas las cuales son una amenaza latente para diversas poblaciones. Existen Geoparques ubicados en regiones de mayor actividad tectónica, siendo territorios con un importante recurso para promover la educación y estrategias de mitigación en el tema de riesgos geológicos permitiendo a las poblaciones aumentar su resiliencia frente a una amenaza de este tipo.
- *Cambio Climático.* Los Geoparques contienen registros y evidencia del paleoclima, de forma que son recursos educativos para mostrar los cam-

bios ambientales consecuencia del cambio climático y como la utilización de energías limpias puede ayudar a mitigar los efectos negativos de un potencial cambio climático.

- *Educación.* Todos los Geoparques deben tener dentro de sus objetivos la educación en Ciencias de la Tierra a través de programas educativos de enseñanza formal y no formal para todo público y todas las edades; algunos Geoparques ofrecen actividades educativas especiales a través de clubs, cursos y talleres.
- *Ciencia.* Los Geoparques Mundiales son laboratorios activos que fomentan la investigación a todos los niveles, son zonas donde las que diferentes instituciones académicas pueden desarrollar proyectos y prácticas profesionales.
- *Cultura.* Todo territorio con una población tiene, por lo tanto, una cultura. Los Geoparques deben promover y resaltar los vínculos comunitarios de arraigo de las poblaciones con el patrimonio de la Tierra; en este sentido existen Geoparques donde el arraigo cultural de una población por su territorio es tan estrecho que los rasgos culturales se muestran en estrecha interacción con la ciencia y los atributos del territorio, incluyendo la parte geológica.
- *Mujeres.* Los Geoparques deben promover el empoderamiento de las mujeres; para ello, algunos territorios han fomentado la creación de cooperativas de mujeres para la comercialización de artesanías y productos locales, así como para la prestación de servicios turísticos.
- *Desarrollo sustentable.* todo Geoparque debe tener un plan de gestión y desarrollo sustentable para las comunidades locales a través de diferentes estrategias que fomenten un turismo educativo de bajo impacto, estableciendo geosenderos, guías locales capacitados, servicios de hospedaje y alimentación, materiales de divulgación, todo ello respetando y manteniendo las estructuras socio-culturales de la población local.
- *Conocimiento local e indígena.* Los Geoparques deben promover e incluso fomentar la recuperación de los conocimientos y tradiciones ancestrales de la cultura local, involucrando en el plan de gestión y manejo las diferentes actividades y conocimientos tradicionales de la población.
- *Geoconservación.* Uno de los objetivos centrales en todos los Geoparques debe ser la protección y conservación de la geodiversidad a través de prácticas de educación y turismo sustentable donde se resalta el valor e importancia de conservación del patrimonio abiótico.

En mayor o menor medida, cada uno de estos temas o enfoques principales está plasmado en algún Geoparque Mundial reconocido por la UNESCO.

La Red Global de Geoparques se crea como consecuencia directa de la creación de la Red Europea y de China, interesada en ampliar el reconocimiento de estos territorios a nivel Mundial. En febrero de 2004, un grupo internacional de expertos de la UNESCO reunidos en París acordó el establecimiento de una Red Global de Geoparques, la cual incluyó los 17 Geoparques europeos existentes en ese entonces y ocho Geoparques chinos. Para junio del mismo año se llevó a cabo la Primera Conferencia Internacional de Geoparques en Beijing, China, donde se estableció formalmente la Red Global de Geoparques auspiciada por la UNESCO. Todos los Geoparques designados por la UNESCO son parte de esta Red Global, si bien se trata de dos entidades diferentes. Aunque la UNESCO y la Red Global de Geoparques colaboran estrechamente, debe quedar claro que se trata de dos entidades distintas.

La Red Global de Geoparques es una organización internacional comprometida con la conservación, manejo y comunicación sobre el patrimonio de la Tierra. Los principales objetivos de la Red Global de Geoparques son (GGN, 2017):

1. Promover una distribución geográfica equitativa de los Geoparques;
2. Avanzar en el conocimiento y entendimiento de la naturaleza;
3. Asistir a las comunidades locales a valorar su patrimonio natural y cultural;
4. Preservar el patrimonio de la Tierra para las generaciones presentes y futuras;
5. Enseñar y educar al público general acerca de las geociencias y su relación con el ambiente;
6. Asegurar un desarrollo socio-económico y cultural sustentable basado en el sistema natural;
7. Fomentar vínculos multi-culturales entre el patrimonio y la conservación, así como el mantenimiento de la geodiversidad mediante estrategias participativas;
8. Estimular la investigación, y
9. Promover acuerdos de participación entre los Geoparques Mundiales.

A nivel Mundial, en abril de 2018, la Red Global cuenta con 140 Geoparques en 38 países (Figura 6 y Tabla 1), teniendo una mayor concentración en Europa y China; este crecimiento acelerado y difusión de la Red por el mundo,

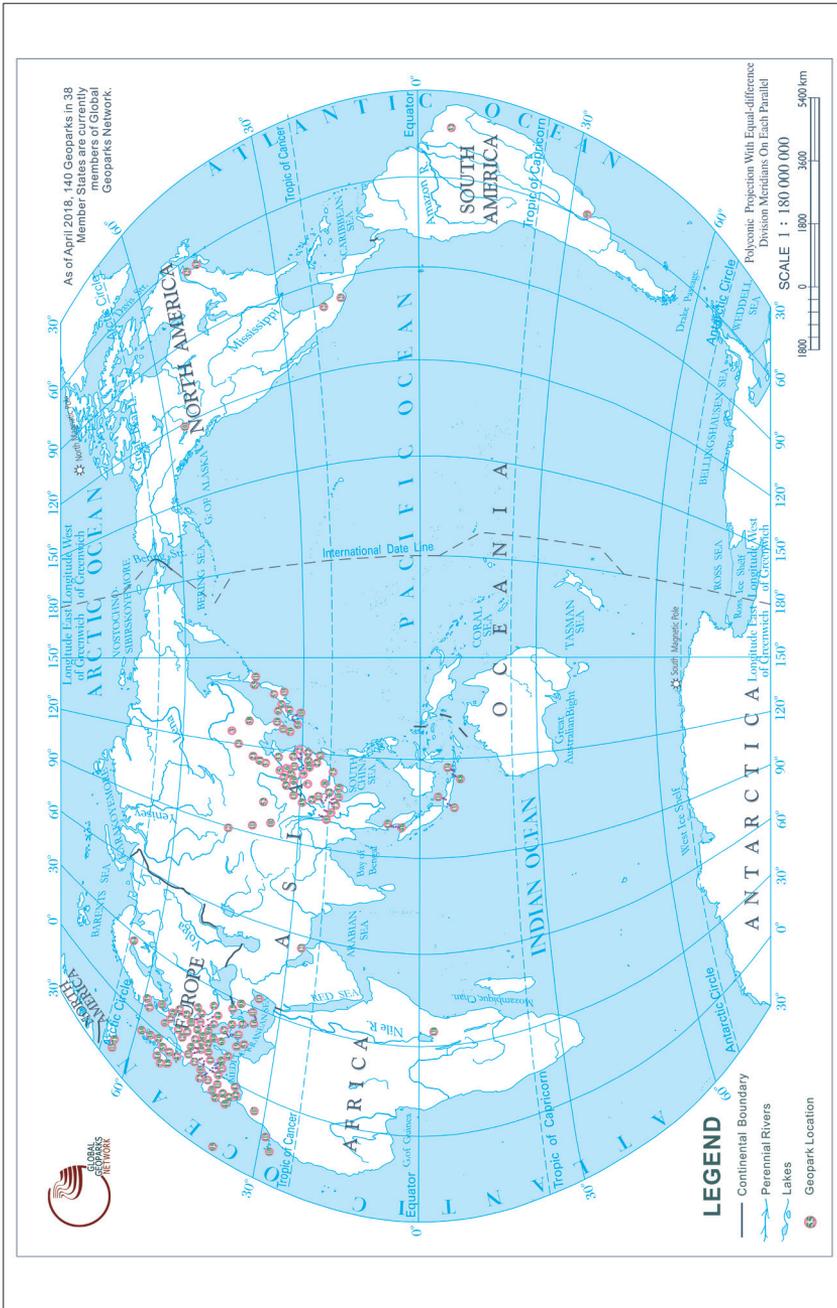


Figura 6. La Red Global de Geoparques cuenta hoy con 140 Geoparques en 38 países. Fuente: www.globalgeopark.org, consultada en junio de 2018)

Tabla 1. Red Global de Geoparques; Geoparques incorporados de 2004 a 2018.

Año	Geoparques incorporados	Número total de Geoparques
2004	21	21
2005	12	33
2006	12	45
2007	5	50
2008	2	52
2009	9	61
2010	13	74
2011	10	84
2012	6	90
2013	10	100
2014	11	111
2015	9	120
2016-17	7	127
2018	13	140

Fuente: www.globalgeopark.org, consultada en junio de 2018.

ha tenido como resultado la evolución y resignificación del concepto de Geoparque. De acuerdo con Martini (2009):

El Geoparque del siglo 21 debe tener algo novedoso que ofrecer dentro de la gama de áreas naturales protegidas, una originalidad reflejada en su nombre. Existe una confusión alrededor del significado de “geo” aplicado a los territorios, frecuentemente interpretado como “geo” de “geología” y no de “Tierra”. Este malentendido no solo daña el desarrollo potencial del territorio, sino que también su valor conceptual y el impacto a la población local o visitantes. La ambigüedad semántica causa que los Geoparques sean confundidos con otros espacios, los convierte en lugares para aprender “geología” o “la historia de los paisajes” o, en el mejor de los escenarios, “la historia de la Tierra y los ambientes del pasado” un rol que ya ha sido asumido por ciertos parques regionales, que también implementan fuertes políticas de desarrollo sustentable. Para crear un territorio con especificidad, el Geo = Tierra es la ecuación apropiada... ..Los

Geoparques no son sólo territorios para enseñar geología, pueden convertirse en dominios donde las perspectivas del filósofo, el escritor y el artista puedan integrarse. Por lo tanto, en vez de ser un territorio “científico” o “natural”, emergen como territorios “culturales” de mucha más importancia.

De esta manera es que hoy día los Geoparques se conceptualizan como territorios que conservan y promueven el patrimonio natural y cultural de un lugar mediante estrategias y actividades de desarrollo sustentable local que fortalecen el arraigo e identidad de un territorio.

Las redes regionales de Geoparques Mundiales UNESCO

Las redes regionales de Geoparques UNESCO se enfocan a la coordinación de las actividades de Red Global de Geoparques a nivel regional o continental y fungen como foros para el intercambio de información y cooperación entre los profesionales de Geoparques Mundiales en la región. Las actividades de las Redes Regionales de Geoparques incluyen la organización de conferencias regionales de Geoparques, talleres y seminarios, actividades de desarrollo de capacidades, proyectos comunes, actividades promocionales y publicaciones comunes. Cada red forma una comisión de coordinación que es el órgano rector de la red regional. De esta manera, existen tres redes regionales: la Red Europea de Geoparques (creada en 2000), La Red Asia Pacífico de Geoparques (2007), y la Red de Geoparques de América Latina y el Caribe (2017).

Red Europea de Geoparques

Como se mencionó antes, en el año 2000 se funda la Red Europea de Geoparques con la participación de cuatro territorios con un patrimonio geológico significativo: la Reserva Geológica de Haute-Provence en Francia, el Bosque Petrificado de Lesvos en Grecia, Vulkaneifel en Alemania, y Maestrazgo en España.

Actualmente, la Red Europea cuenta con 74 Geoparques distribuidos en 23 países, siendo España el país con más territorios declarados hasta la fecha (11, ver Figura 7 y Anexo 1).

Red de Geoparques de Asia Pacífico

Esta Red, creada en 2007, está conformada actualmente por 57 Geoparques UNESCO distribuidos en siete países de la región (ver Figura 8 y Anexo 1). Existe

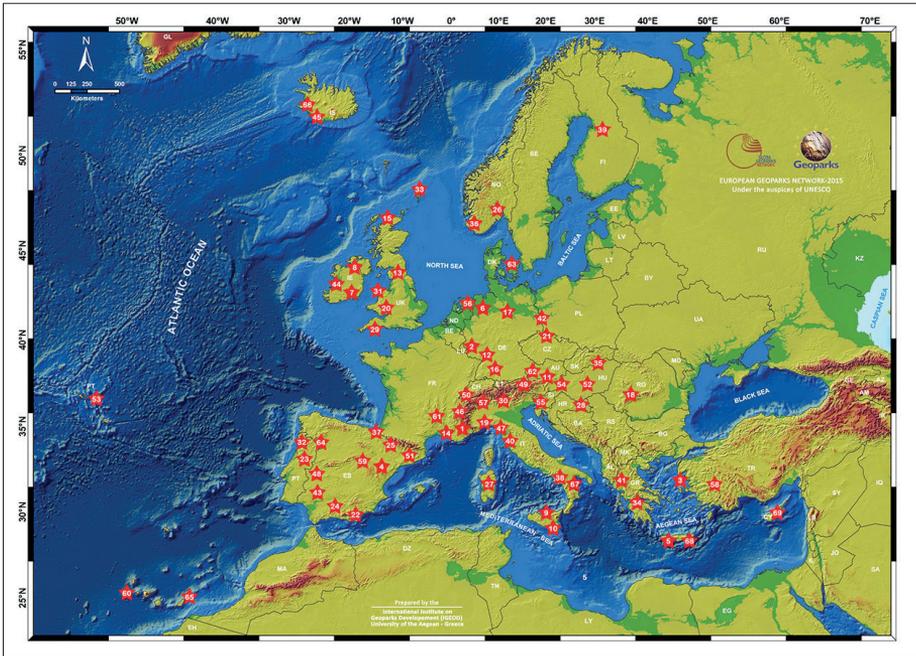


Figura 7. Red Europea de Geoparques; fundada en 2000 con cuatro Geoparques, hoy cuenta con 74 distribuidos en 24 países (Fuente: www.europeangeoparks.org/?page_id=633; consultada en enero de 2018)

una clara predominancia de China, con 31 Geoparques, seguido de Japón, con 8 y Malasia, Corea, Vietnam e Indonesia, con uno en cada país.

Red de Geoparques de América Latina y el Caribe

Esta Red fue creada en mayo de 2017 con la participación de cuatro Geoparques: Araripe (Brasil, designado en 2006 siendo el primer Geoparque UNESCO en América), Grutas del Palacio (Uruguay, en 2013) y los de Comarca Minera y Mixteca Alta, ambos en México (2017, ver Figura 9). Entre los proyectos relevantes organizados por esta Red destaca el Día Internacional del Geoturismo, en el cual participan, además de los Geoparques UNESCO, alrededor de 12 proyectos de Geoparques en ocho países. En marzo de 2018, cinco territorios latinoamericanos han presentado su candidatura y serán evaluados durante este año. Sin duda esta región, dado el número de proyectos existentes, contribuirá de manera relevante al fortalecimiento de la Red Global de Geoparques en el futuro cercano.

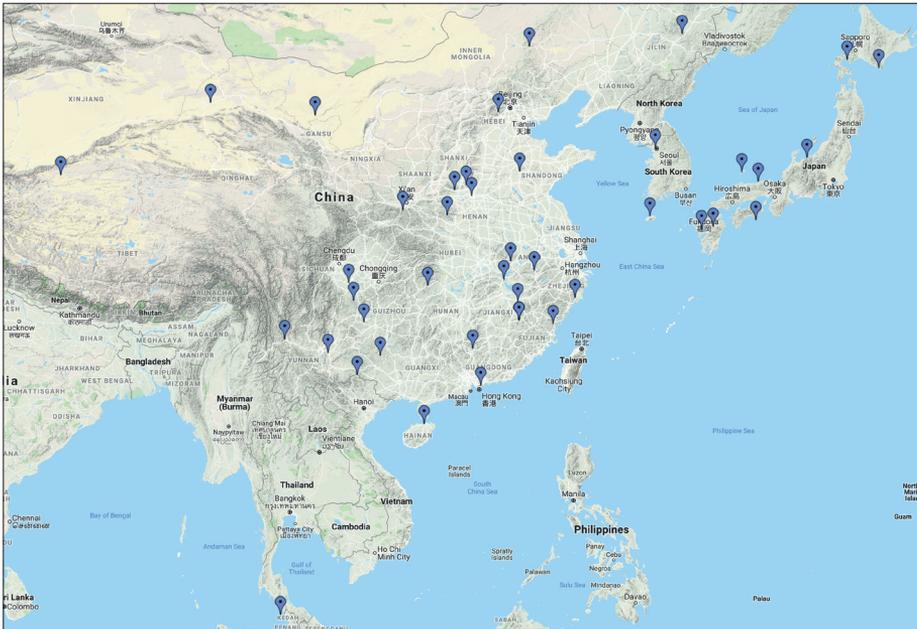


Figura 8. Red Asia Pacífico de Geoparques; fundada en 2007, hoy cuenta con 57 distribuidos en ocho países (Fuente: asiapacificgeoparks.org/; consultada en junio de 2018)



Figura 9. Red de Geoparques de América Latina y el Caribe, fundada en 2017, hoy cuenta con cuatro Geoparques distribuidos en tres países.

Capítulo 3. Procedimiento para la designación de Geoparques Mundiales UNESCO

Como se mencionó antes, en 2017, 140 Geoparques Mundiales de la UNESCO distribuidos en 38 países se encuentran reconocidos; cada año se incorporan nuevos territorios a la red, luego de un complejo proceso que requiere de un trabajo previo en el territorio. Es importante insistir que el proceso de candidatura de un territorio requiere demostrar que, al menos durante un año, ha funcionado, y probado su eficacia, como Geoparque. El proceso de candidatura consiste de los siguientes pasos (Figura 10):

1. Todo Geoparque Aspirante al reconocimiento por parte de la UNESCO debe enviar una carta expresando el interés en realizar la aplicación. El envío de la carta debe realizarse antes del mes de julio) y se debe hacer por la vía oficial de comunicación con la UNESCO o el cuerpo gubernamental encargado de las relaciones con la UNESCO (en el caso de México el envío debe canalizarse a través de la Comisión Nacional de México ante la UNESCO (Conalmex);
2. Se debe elaborar un expediente que muestre las evidencias de que el territorio propuesto ha funcionado como Geoparque por al menos un año, el cual también deberá ser enviado por la vía oficial de comunicación con la UNESCO (ver formato en Anexo 2), y deberá ir acompañado por un documento de autoevaluación (ver formato en Anexo 5) y cartas de apoyo tanto de la Comisión Nacional de la UNESCO, así como de las autoridades, organizaciones e instituciones involucradas en el proyecto de Geoparque. Cada estado miembro de la UNESCO sólo podrá enviar dos candidaturas por año con el fin de promover una distribución geográfica equitativa de los Geoparques;
3. El Secretariado de la UNESCO al recibir los expedientes, revisará que estén completos y en forma; de no estarlo pedirán las adecuaciones necesarias para tener un expediente completo. Al considerar que el expediente está completo, el Secretariado de la UNESCO enviará a la Unión Internacional

- de Ciencias Geológicas la sección de geología para su revisión y eventual aprobación;
4. Al mismo tiempo el Buró de los Geoparques Mundiales asignará dos evaluadores para realizar una misión de evaluación *in situ*. El Geoparque Aspirante deberá cubrir todos los gastos de traslado y estancia de los evaluadores. Al término de la evaluación en campo, los evaluadores realizarán un informe que entregarán al Secretariado de la UNESCO, el cual lo pondrá disponible para el Consejo de la UNESCO para su revisión;
 5. El Consejo revisará el expediente y el reporte de la evaluación de campo de cada Geoparque Aspirante y con ello tomará una de tres posibles decisiones: aceptar la propuesta, rechazarla, o diferirla por un máximo de dos años para atender recomendaciones y sugerencias que contribuyan a mejorarla;
 6. De ser aceptada la propuesta, un representante designado del nuevo Geoparque Mundial UNESCO, deberá firmar un documento que deslinda legalmente a la UNESCO de cualquier responsabilidad legal o financiera sobre el territorio;
 7. Después de evaluar el informe de los evaluadores, el Buró de los Geoparques Globales emite una recomendación sobre los méritos del Geoparque Aspirante y lo somete al Consejo Ejecutivo de la UNESCO, y finalmente,
 8. En su sesión de primavera, el Consejo Ejecutivo de la UNESCO ratifica o rectifica la recomendación del Consejo, se comunica a los interesados y se oficializa, de esta manera, el nombramiento.

Una vez designado, el nuevo Geoparque Mundial UNESCO deberá solicitar su incorporación en la Red Global de Geoparques.

El expediente de candidatura del Geoparque

El expediente de la solicitud debe seguir con precisión el formato y cubrir todos los temas establecidos (ver Anexo 2). Dicho documento es revisado inicialmente por un grupo independiente de expertos, quienes verificarán el cumplimiento de los criterios para convertirse en un Geoparque Mundial UNESCO, y si procede o no una misión de evaluación *in situ*. Si el expediente cumple con los requisitos el Consejo aprobará una misión de evaluación. El expediente debe demostrar que el área ya ha estado funcionando como un Geoparque *de facto* por al menos un año. Aunque los estatutos de los Geoparques Mundiales de la UNESCO no refieren la

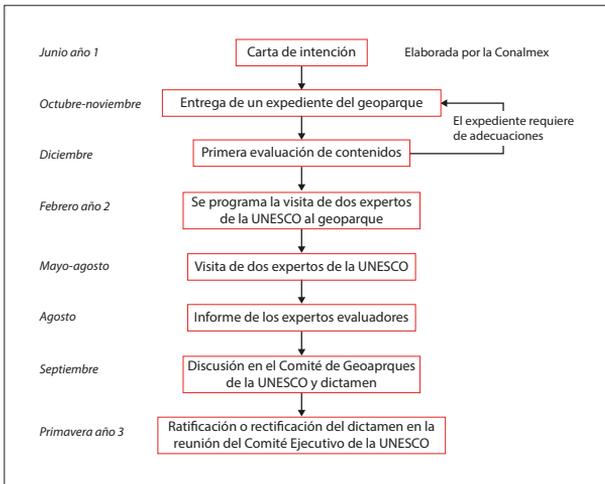


Figura 10. Procedimiento para la candidatura de un Geoparque Mundial UNESCO.

figura de Geoparque Aspirante, en la práctica, una vez iniciado el proceso de candidatura, el proyecto de Geoparque se denomina de esta manera para diferenciarlos de proyectos que aún requieren de una mayor consolidación.

El expediente consta de cinco secciones y cinco anexos (UNESCO 2016):

A - Identificación del área

1. Nombre del Geoparque propuesto
2. Ubicación del Geoparque propuesto
3. Características generales, superficie, geografía física y humana del territorio propuesto
4. Organización a cargo y estructura de gestión (descripción, función y organigrama)
5. Persona de contacto de la aplicación (nombre, cargo, tel./fax, correo electrónico)

B - Patrimonio geológico

1. Descripción geológica general del Geoparque propuesto
2. Listado y descripción de sitios geológicos dentro del territorio
3. Detalles sobre el interés de estos sitios en términos de su valor internacional, nacional, regional o local (por ejemplo, científico, educativo, estético)

4. Listado y descripción de otros sitios de interés del patrimonio natural, cultural e intangible, cómo están relacionados con los sitios geológicos y cómo se integran en el Geoparque propuesto

C - Geoconservación

1. Presión actual o potencial sobre el Geoparque propuesto
2. Estado actual en términos de protección de sitios geológicos
3. Datos sobre la gestión y el mantenimiento de todos los sitios patrimoniales (geológicos y no geológicos)

D - Plan de actividades económicas y negocios (incluida información financiera detallada)

1. Actividad económica en el Geoparque propuesto
2. Instalaciones existentes y planificadas para el Geoparque propuesto (por ejemplo, geoeducación, geoturismo, turismo, infraestructura etc.)
3. Análisis del potencial de geoturismo del Geoparque propuesto
4. Visión general y políticas para el desarrollo sostenible de:
 - geo-turismo y economía
 - geoeducación
 - geo-patrimonio
5. Políticas y ejemplos de empoderamiento de la comunidad (participación y consulta) en la propuesta de Geoparque
6. Políticas para, y ejemplos de, la conciencia pública y de las partes interesadas en el Geoparque propuesto.

E - Interés y argumentos para convertirse en un Geoparque Mundial de la UNESCO

El expediente debe ir acompañado por cinco anexos:

Anexo 1: Documento de autoevaluación. El documento de autoevaluación es clave para la evaluación de la candidatura (ver Anexo 5, ejemplo de autoevaluación del entonces Geoparque Aspirante Mixteca Alta). En él se condensan los méritos del Geoparque Aspirante. Este documento consta de ocho apartados y cada uno de los temas tiene diferente peso en la calificación final:

1. Geología y paisaje (*Geology and Landscape*) 35% de peso en total, desglosado en:
 - a. Territorio (*Territory*) 5%
 - b. Geoconservación (*Geoconservation*) 20%
 - c. Patrimonio natural y cultural (*Natural and Cultural Heritage*) 10%
2. Estructura de manejo (*Management Structure*) 25%
3. Interpretación y educación ambiental (*Interpretation and Environmental Education*) 15%
4. Geoturismo (*Geotourism*) 15%
5. Desarrollo económico regional sustentable (*Sustainable Regional Economic Development*) 10%

Cada uno de estos temas se desglosa en subtemas y éstos a su vez en criterios específicos a los que el proponente debe asignar una calificación. La calificación global de la propuesta asigna un total sobre 1000 puntos posibles.

Anexo 2. Una copia adicional e independiente de la sección B “Patrimonio geológico” de la aplicación, con un resumen geológico de un máximo de 150 palabras (esto se usará solo para los evaluadores de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas).

Anexo 3. Un respaldo explícito de las autoridades locales y regionales pertinentes y una carta de apoyo de la Comisión Nacional para la UNESCO (en el caso de México, la Conalmex).

Anexo 4. Un mapa a gran escala del territorio Aspirante que muestra el límite del Geoparque propuesto y marcando todos los geositios, museos, ciudades y pueblos, otros sitios del patrimonio cultural y natural, las instalaciones turísticas, incluidos los centros y puntos de visitantes e información, instalaciones de alojamiento, instalaciones recreativas e instalaciones de transporte público. La escala idónea de este mapa es 1: 50,000. En caso de cualquier superposición con otras designaciones de sitios de la UNESCO (Patrimonio de la Humanidad, Reserva de Biosfera) el área que ocupan estas deben estar claramente indicadas en este mapa, al igual que las áreas protegidas (nacionales o regionales, reservas, parques etc.), si fuera el caso.

Anexo 5. Resumen geológico y geográfico de una página, que incluye un mapa detallado que indique la ubicación.

El Anexo 2 de este documento incluye las instrucciones para elaborar el expediente; a manera de ejemplo, se anexa también el expediente de candidatura del entonces Geoparque Aspirante Mixteca Alta, Oaxaca (Anexo 4).

El Anexo 5 corresponde al archivo para llevar a cabo la autoevaluación; se incluye el documento de autoevaluación del Geoparque Aspirante Mixteca Alta, Oaxaca, a manera de ejemplo.

Todos estos documentos, formatos e instrucciones de llenado están disponibles en la página del Programa Internacional de Geociencias y Geoparques (<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/application-process/>).

El Anexo 3 contiene una lista de contactos en México relacionados con la elaboración y seguimiento de las candidaturas para el Programa Internacional de Geociencias y Geoparques e la UNESCO.

El Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta, Oaxaca: experiencias adquiridas

En el proceso de elaboración de la candidatura y aprobación de un Geoparque intervienen una serie de factores que se encuentran íntimamente relacionados con las características naturales del territorio propuesto. Pero sin duda, son los factores sociales, económicos y de organización local los que puede afirmarse resultan determinantes para el éxito del proyecto. Si bien algunos de estos factores deben ser considerados en cualquier territorio susceptible de ser candidato a la designación de la UNESCO, se señalan a continuación aquéllos que jugaron un papel importante en el proceso específico de la Mixteca Alta.

El proyecto del Geoparque inició en el año 2013. Un grupo de etno-historiadores solicitó al Instituto de Geografía de la UNAM la elaboración de un marco geográfico general para contextualizar sus estudios. El grupo del Instituto de Geografía fue coordinado por la Mtra. Oralia Oropeza.

De las primeras evaluaciones del territorio y contando con el apoyo inicial de las autoridades del Municipio de Santo Domingo Yanhuitlán, surgió la posibilidad de plantear la creación de un Geoparque, contando desde un inicio con el apoyo de las autoridades municipales del trienio 2013-2016.

La propuesta se desarrolló a lo largo de dos años, en la cual se llevaron a cabo los siguientes trabajos específicos:

- 1. Conformación del grupo de trabajo.** El grupo de trabajo estuvo integrado desde un inicio por académicos del Instituto de Geografía, principalmente integrado por geógrafos y biólogos. En este grupo par-

ticiparon igualmente estudiantes de pre y post grado de los programas de geografía, quienes elaboraron y siguen elaborando sus respectivas tesis. Hasta el momento, se han elaborado tres tesis de licenciatura y tres más se encuentran en proceso, una de ellas de doctorado en geografía. Los temas abordados se refieren al desarrollo de terrazas agrícolas (López-Castañeda, 2016), a la propuesta de candidatura del Geoparque (Rosado-González, 2016) y al valor cultural del patrimonio geológico (Martínez-Miranda, 2017). En todos los casos, se trata de trabajos que cubren los objetivos del proyecto general del Geoparque.

El grupo de trabajo se ha visto enriquecido con la participación de geólogos, agrónomos, agroecólogos, antropólogos, historiadores e historiadores del arte. El grupo de trabajo es, necesariamente, interdisciplinario.

2. **Acopio de información existente.** Esta fase consiste en la recopilación de información existente del territorio en donde se planea crear el Geoparque e incluye documentos científicos acerca de la geología, geomorfología y otros temas afines (artículos, libros, mapas, imágenes y fotografías aéreas), incluyendo los aspectos culturales (arqueología, etnología, entre otros) y de la biodiversidad (inventarios e flora y fauna, planes de manejo, etc.). La recopilación exhaustiva de estos documentos resulta esencial para la elaboración de la propuesta.
3. **Evaluación general de la geodiversidad del territorio.** La evaluación de la geodiversidad se llevó a cabo con el fin de identificar la variedad de ambientes y unidades representativas del territorio. La definición de la geodiversidad es clave para la identificación de los sitios representativos que permitan reflejar la variedad geológica del territorio, base del Geoparque.
4. **Identificación preliminar de sitios de patrimonio geológico.** Con base en la identificación de las unidades representativas de la geodiversidad, se definieron las áreas a explorar con el fin de identificar sitios específicos de interés geológico y geomorfológico.
5. **Definición del territorio del Geoparque.** Originalmente el proyecto se desarrollaría en el municipio de Santo Domingo Yanhuitlán. Sin embargo, la identificación de sitios de interés demandó cruzar sus fronteras y gracias al interés mostrado en participar en el proyecto, se consolidó un grupo de nueve municipios, cubriendo en total una superficie de 415 km², que representa una superficie de media a baja en comparación con otros Geoparques Mundiales. Las tres características más destacadas de este territorio son las siguientes:

- Corresponde a una de las regiones culturales más importantes de Mesoamérica (Spores, 2007) ;
- La variedad geológica comprende unidades desde el Cretácico hasta el Holoceno (Ferusquía-Vilafranca, 1976);
- El paisaje del territorio se encuentra en un estado avanzado de degradación asociado a una litología altamente susceptible a la erosión, a un uso milenario del suelo con fines agrícolas, a la dinámica demográfica del territorio y, más recientemente, a la introducción de ganado y al abandono de tierras debido a la migración (Palacio Prieto *et al*, 2016).

Una descripción más amplia de estas tres características puede encontrarse en el expediente de candidatura del Geoparque (Anexo 4).

- 6. Talleres comunitarios.** La participación de las comunidades requirió de la presentación del proyecto en los órganos de autoridad de los municipios que conforman el Geoparque. Dichos órganos incluyen a las autoridades municipales propiamente y a comisariados de bienes comunales, encargados de velar por la integridad de los terrenos de propiedad comunal. Los talleres comunitarios permitieron socializar el proyecto, aclarar dudas y garantizar la participación de la comunidad y sus autoridades. Esta etapa incluyó innumerables reuniones llevadas a cabo 2014 y 2015 y permitieron identificar sitios de patrimonio conocidos por los habitantes del Geoparque. En áreas en donde predomina la población indígena, regidas por usos y costumbres, los talleres comunitarios resultan determinantes en el la continuidad del proyecto.
- 7. Identificación final de los sitios de patrimonio geológico.** A partir de un extenso trabajo en campo que contó necesariamente con la participación de miembros de las comunidades se elaboró la lista final de sitios patrimoniales, no sólo de carácter geológico sino señaladamente los relacionados con la cultura local.
- 8. Identificación de sitios de patrimonio natural (no geológico).** Además de los sitios de interés geológico, se incorporaron sitios representativos de la biodiversidad y de manera particular sitios del patrimonio cultural (sitios geoculturales), muchos de los cuales se encuentran directamente relacionados con los de carácter geológico y geomorfológico. Estos sitios incluyeron talleres de alfarería, terrazas de cultivo y, en el caso de la biodiversidad, senderos interpretativos preexistentes. Además, se valoraron sitios arqueológicos, abundantes en el territorio.

- 9. Documentación de sitios (fichas informativas).** Tanto los sitios de patrimonio geológico como los de patrimonio natural referidos en los dos puntos anteriores requieren de ser documentados. La información para cada uno de ellos debe ser consistente y para facilitar su consulta se organiza a manera de fichas informativas. Además de constituir un concentrado de los valores patrimoniales del Geoparque, la documentación de sitios permite el diseño de rutas (senderos interpretativos), que permiten optimizar tiempos durante la visita, el manejo adecuado de grupos y la conservación del patrimonio del Geoparque. El Anexo 6 incluye la descripción y fundamentos para la elaboración de la ficha informativa y algunos ejemplos para algunos sitios ubicados en el Geoparque Mixteca Alta.
- 10. Identificación de potenciales socios del Geoparque.** La socialización del proyecto, y su aceptación por parte de la comunidad, permitió establecer compromisos para su continuidad. Un aspecto relevante en la planeación del Geoparque es el involucramiento de los habitantes en el proyecto. De esta manera se elaboró un inventario de establecimientos y prestadores de servicios cuya actividad resulta central en el funcionamiento del Geoparque. Uno de estos grupos es el de los guías del Geoparque, encargado de la atención a los visitantes; de este grupo ha dependido, en gran medida, el éxito del proyecto. Otros socios incluyen: escuelas, establecimientos comerciales, restaurantes, hoteles, operadores de transporte local etc. Todos ellos deben incorporarse como asociados del Geoparque. Los prestadores de servicios son invitados a ser socios del Geoparque y deben ajustarse a las reglas establecidas que se centran en el compromiso de garantizar una atención de calidad al visitante.
- 11. Elaboración de un plan de actividades del Geoparque.** El plan de actividades se conformó con la participación de autoridades y de la población en general. En dicho plan se elaboraron las primeras rutas (geosenderos) a ser recorridas y se definieron las actividades que realizarían otros socios del Geoparque. Las primeras actividades incluyeron la participación conjunta del grupo de guías del Geoparque, transportistas, hoteleros y otros grupos de comunidades a ser visitadas. De esta manera el proyecto inició sus actividades a partir de visitas de estudiantes de niveles desde pre escolar hasta universitario y de grupos interesados en los temas propias del Geoparque. Durante 2014 y 2015, se recibió un total de aproximadamente 1850 visitantes, interesados en temas específicos del Geoparque. En el plan de actividades se contempló, y llevó a cabo, el diseño y puesta en marcha de una página electrónica y una en redes

sociales (Facebook: Mixteca Alta Geoparque). A partir de estas plataformas se realizó la organización de las visitas de los grupos escolares y de otras organizaciones y grupos interesados. Estos medios siguen siendo la principal fuente de contacto para la planeación de recorridos, ajustados a las necesidades de los visitantes.

12. Elaboración del expediente y autoevaluación del Geoparque. Con la experiencia acumulada a lo largo de los primeros años, se decidió elaborar el expediente de candidatura y someterlo a la UNESCO por las vías correspondientes. En la elaboración del expediente participaron, además de grupo de trabajo descrito anteriormente, autoridades municipales y miembros de las comunidades. El expediente de la candidatura fue presentado en noviembre de 2015, previo envío, en el mes de julio, de la carta de intención elaborada por la Comisión Nacional de México ante la UNESCO (Conalmex). Esta comisión es la encargada de entregar de manera oficial el expediente en cuestión, con el aval de la Secretaría de Relaciones Exteriores, que a su vez la turna a la Delegación Permanente de México en la UNESCO, quien, finalmente, lo entrega al Programa de Geociencias y Geoparques en París, Francia. Con este paso, el territorio se constituyó formalmente en un *Geoparque Aspirante*.

13. El proceso de evaluación. Una vez sometido el expediente de candidatura, éste es revisado para corroborar que cumpla con todos los requisitos esperados. De no haber inconveniente, la UNESCO designa un par de expertos que llevarán a cabo la evaluación *in situ*. Cabe señalar que en caso de que el expediente no satisfaga los requisitos, el rechazo de la candidatura puede obligar a una espera de hasta dos años antes de volver a someter la candidatura, lo cual sucede con frecuencia.

La visita de los dos expertos asignados se concierta a partir del mes de mayo y hasta el mes de agosto. Ello implica que el Geoparque, ahora oficialmente “Aspirante”, debe cubrir todos los gastos que la visite genere. Normalmente la visita ocupa una semana y durante este tiempo los evaluadores se concentran en revisar la información sometida en el ejercicio de autoevaluación (ver Anexo 5). Los evaluadores se entrevistan, en presencia o no de los proponentes, con los diferentes actores del Geoparque (autoridades, grupos de ciudadanos, empresarios locales, estudiantes y maestros de diferentes niveles educativos) y con prestadores de servicios en general (hoteleros, restauranteros, transportistas).

Luego de la visita, los evaluadores elaboraron su informe, mismo que fue discutido en el Consejo de Geoparques reunido en la 7ª Conferencia Internacional de Geoparques Globales UNESCO celebrada en septiembre de 2016 en Torquay, Reino Unido. La recomendación de dicho Consejo no fue pública, sino que fue sometida a la consideración del Comité Ejecutivo de la UNESCO, que, en su sesión anual de primavera, ratificó la recomendación positiva del Consejo.

La visita de los evaluadores es clave para el futuro de la candidatura. La presencia del grupo responsable de elaborar el expediente resulta indispensable durante toda la visita. Además de corroborar los datos técnicos contenidos en el expediente y en el documento de autoevaluación, el involucramiento de la población resulta un aspecto de la más alta importancia. Lo anterior supone un trabajo efectivo realizado desde la base (*bottom-up*) para garantizar la aceptación y permanencia del proyecto. En el caso de Mixteca Alta, sin duda, la participación de la población jugó un papel decisivo en el éxito de la propuesta; los evaluadores fueron acompañados en todo momento por pobladores durante la verificación, lo que contribuyó de manera decisiva al dictamen positivo alcanzado.

El proceso de creación de un Geoparque, como puede verse, es largo; un Geoparque requiere de tiempo para concretarse. En el caso de la Mixteca Alta, desde el inicio del proyecto hasta su designación, se requirió de un periodo de 52 meses, 26 de los cuales correspondieron a la presentación del proyecto en las comunidades, el acopio de información antecedente, elaboración de planes de actividades, identificación y valoración del patrimonio geológico, todo ello previo a la elaboración del expediente.

Estos tiempos son compatibles con los reportados en otros casos (Rebelo, 2014, Canet *et al.*, 2017). Ello se deriva de la necesidad de llevar a cabo un trabajo exhaustivo de un grupo amplio de especialistas y de las gestiones ante las autoridades locales, en este caso municipales y estatales, y la consecución de apoyos por parte de la comunidad.

El proyecto derivó en el reconocimiento por los siguientes cuatro años del Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta el día 5 de mayo de 2017. La designación vino acompañada de una serie de recomendaciones de cuyo cumplimiento depende la continuidad de la designación, vigente hasta 2021.

Consideraciones finales

En este documento se presentan las directrices generales para la creación de Geoparques de acuerdo con los procedimientos y recomendaciones de la UNESCO. Es claro que cada territorio, sin embargo, tiene su identidad y realidad propias.

El concepto de Geoparque acuñado por la UNESCO tiene la destacada virtud de ser incluyente. Los primeros Geoparques europeos, ajustados a su realidad, no son necesariamente comparables con Geoparques existentes en otras regiones del mundo, si bien se basan en principios semejantes, particularmente aquellos territorios con una importante influencia indígena, de pueblos originarios. Estos últimos encuentran un espacio en el debate conceptual actual sobre los Geoparques y son la razón de la evolución misma del concepto original, a dos décadas de haberse concebido. La incorporación de Geoparques en territorios contrastantes, en algunos casos caracterizados por la presencia de grupos originarios poseedores de un conocimiento tradicional milenario, ha permitido que la evolución conceptual fortalezca la iniciativa de la UNESCO y contribuya a la consolidación de la Red Global de Geoparques. Las características propias de cada territorio le dan, de la misma manera, identidad propia a cada Geoparque. Es en este sentido que las experiencias generales en la generación de un proyecto de Geoparque que refiere este documento no pretenden ser universales y aplicables a todos los casos. En ello radica la virtud del concepto: más que importar un concepto, éste debe ser adaptado.

La creación de un Geoparque es un proceso complejo que requiere de la participación de un grupo interdisciplinario de especialistas y del apoyo indispensable de las comunidades que lo habitan y de las autoridades que los rigen. En consecuencia, no es un proyecto sencillo ni su realización es factible en plazos cortos. La experiencia en la preparación de los expedientes y de la evaluación de estos, hasta la eventual designación por parte de la UNESCO, implica una inversión de varios años. Debe considerarse que el territorio que se designa debe estar funcionando, *de facto*, ya como un Geoparque al momento de presentar la candidatura.

También es importante particularizar en los tiempos que conlleva la evaluación, entre la formalización de la candidatura a partir de la presentación del

expediente, y la designación por parte del Comité Ejecutivo de la UNESCO. En el caso de los dos Geoparques mexicanos, presentados en noviembre del 2015 y designados en mayo del 2017 transcurrieron 18 meses. Antes de la oficialización del Programa Internacional de Geociencias y Geoparques en el seno de la UNESCO, las designaciones de los nuevos Geoparques Mundiales tenían lugar en el mes de septiembre del año siguiente a la postulación, en ocasión de las Conferencias de Geoparques de la UNESCO, es decir, luego de 10 meses. Actualmente, la designación requiere de ocho meses adicionales dado que el Consejo Ejecutivo de la UNESCO es el encargado de otorgar y anunciar la designación, en su sesión anual de primavera. La extensión de este periodo no es fácil de afrontar, ni desde el punto de vista político ni del social. La espera adicional requiere que los proponentes realicen un esfuerzo adicional para sostener el interés tanto de las autoridades como de las comunidades en el proyecto ante un plazo sólo justificado por el funcionamiento administrativo de la UNESCO. En el caso del Geoparque Mixteca Alta, ninguna de las autoridades que promovieron activamente el reconocimiento del Geoparque estaban en funciones en el momento de la designación y las nuevas autoridades no necesariamente mostraron el mismo compromiso que sus antecesores. Sin embargo, las comunidades, que igualmente han participado en el proyecto desde sus inicios, han sido las encargadas de asegurar el compromiso de las autoridades hoy en funciones. De este hecho cabe hacer hincapié en la necesidad del enfoque de abajo hacia arriba (*bottom-up*) bajo el cual las comunidades aportan la seguridad de la continuidad del proyecto ante el eventual cambio de autoridades.

Tampoco es un proyecto de Geoparque se distingue por ser finito, sino que, por el contrario, requiere de continuidad en el corto, mediano y largo plazos. Un Geoparque es dinámico, incorpora nuevos conocimientos a medida que la investigación, actividad necesaria dentro del territorio designado, aporta nuevos elementos para la interpretación de su patrimonio geológico, natural y cultural.

El proceso de designación de un Geoparque por parte de la UNESCO es un reto que incluye otros aspectos a ser considerados. Al ser un concepto novedoso en nuestro país, los apoyos financieros para su realización son limitados. Si bien existen nuevas iniciativas legislativas que promueven la asignación de recursos a partir de los resultados alcanzados, lo cierto es que los grupos proponentes (académicos, comunidades y autoridades) deben ser quienes gestionen dichos apoyos. De ello se destaca la participación de Instituciones de Educación Superior en el proyecto de creación de un Geoparque. En el caso del Geoparque de la Mixteca Alta, así como del Geoparque de la Comarca Minera, el respaldo de la Universidad Nacional Autónoma de México, a través de los institutos de Geografía y

de Geofísica, respectivamente, resultó definitivo para explicar la obtención de las designaciones de la UNESCO a estos dos Geoparques Mundiales mexicanos. La participación de universidades públicas es deseable también debido a la gran diversidad de temas que se requieren abordar y de especialistas que deben participar en el proyecto, todos los cuales se encuentran en estas instituciones educativas. No es casual que en varios Geoparques Mundiales se cuente con el respaldo de universidades desde el inicio de los proyectos y se mantenga su participación a lo largo de los años.

Por último, podemos asegurar que este tipo de proyectos tiene amplias perspectivas en nuestro país dadas sus características. Se trata de proyectos educativos esencialmente dirigidos a la concientización del público general que destacan la importancia de mantener un ambiente saludable para las generaciones futuras y que tienen un componente enfocado al desarrollo de territorios frecuentemente marginados y escasos de oportunidades. En este sentido, nuestro país, con grandes cualidades representadas en sus recursos naturales y en particular su apropiación asociada con su riqueza cultural, se encuentra particularmente bien posicionado para multiplicar los logros hasta hoy alcanzados.

Referencias

- Arribas, A. y J.J., Durán (1998), “Geodiversidad versus biodiversidad”, *Tierra y Tecnología*, 18, pp. 48-49.
- Brilha, J. (2005), *Patrimônio geológico e geoconservação. A conservação da natureza na suavevrente geológica*, Portugal: Palimage Editores.
- (2016), “Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review”, *Geoheritage*, 8.
- Barthlott, W. W. Lauer and A. Placke (1996): Global distribution of species diversity in vascular plants, *Erdkunde*, Band 50/1996
- 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.
- 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.
- 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.
- Burek, C. V. y C. D., Prosser (2008), “*The history of Geoconservation; an introduction*”. Geological Society, London, Special Publications, 300, pp. 1-5.
- Canet Miquel, C., Mora Chaparro, J.C. (2017): El Geoparc Mundial de la UNESCO “Comarca Minera, Hidalgo”: Un resultat de la cooperació científica entre Mèxic i Catalunya. *Bulletí de la Institució Catalana d'Història Natural* 81, 59-66.
- 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.
- Coratza, P. y C. Giusti (2005), “Methodological proposal for the assessment of the scientific quality of gemorphosites”, *Il Quaternario, Italian Journal of quaternary sciences*, 18, (1), volume speciale, pp. 307-313.
- 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), Geotourisms Global Growth, *Geoheritage*, 3, pp. 1-13.

- 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 de la Mixteca, Parte 1: Geología del área Tamazulapan-Teposcolula-Yanhuitlán, MixtecaAlta, Estado de Oaxaca, México: Universidad Nacional Autónoma de México, *Boletín del Instituto de Geología*, 97, 160 p.
- GGN (2017) Global Geoparks Network, <http://www.globalgeopark.org/>, consultado el 07 de mayo de 2017
- GGN (2018) Global Geoparks Network, (http://globalgeoparksnetwork.org/?page_id=5 consultado en enero de 2018)
- Grant C (2010) Towards a typology of visitors to geosites. Paper presented at the Second Global Geotourism Conference, *Making Unique Landforms Understandable*. Mulu, Sarawak, Malaysia, 17–20 April
- 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.
- Gulliford, A. (2000), *Sacred objects and sacred places: Preserving Tribal Traditions*. University Press of Colorado, Boulder.
- IES (2018) “Definición y Principios del Ecoturismo”, The International Ecotourism Society, <http://www.ecotourism.org/book/definicion-y-principios-del-ecoturismo>, recuperado en marzo de 2018.
- Kozłowski, S. (2004), “Geodiversity. The concept and scope of geodiversity”. *Przegląd Geologiczny*, 52, 8/2, pp. 833-837.
- Leigh, D.S., S.A. Kowalewski y G. Holdridge (2013), “3400 years of agricultural engineering in Mesoamerica: lama-bordos of the Mixteca Alta, Oaxaca, Mexico”, *Journal of Archaeological Science*, vol. 40, pp. 4107-4111.
- López Castañeda, N. (2016), *Transformación antrópica del paisaje por prácticas agrícolas en Yanhuitlán, 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>>
- Martínez-Miranda, G. (2017) *El valor cultural del geopatrimonio en el Geoparque Mixteca Alta, Oaxaca*, tesis que para obtener el título de Licenciatura en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.

- Martini, G. (2009), "Geoparks; A vision for the future", *Revista do Instituto de Geociências - USP*, Publicación especial, 5, pp. 85-90.
- Mayor, A. (2004), "Geom mythology" en Selley, R., R. Cocks e I. Palmer (editores), *Enciclopedia of Geology*, Forthcoming, Elsevier, pp. 1 – 8.
- 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.
- ONU (1972) Programa 21, Organización de las Naciones Unidas, en línea, <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21toc.htm>, consultado en febrero de 2018.
- Palacio-Prieto, J.L., E. Rosado-González, X. Ramírez-Miguel, O. Oropeza-Orozco, S. Cram-Heydrich, M.A. Ortiz-Pérez, J.M. Figueroa-Mah-Eng, G. Fernández de Castro-Martínez. (2016) Erosion, culture and geoheritage; the case of Santo Domingo Yanhuitlán, Oaxaca, México *Geoheritage*. DOI 10.1007/s12371-016-0175-2.
- Pemberton, M. (2007), *A brief consideration of geodiversity and geoconservation*, Department of Primary Industries and Water, Tasmania.
- 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.
- 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.
- Rebelo, J. (2014) "Study on the economic value of the connection to UNESCO Networks in Portugal; *World Heritage Sites, Biosphere Reserves, Geoparks and UNESCO Chairs*", University of Tras-Os-Montes and Alto Douro, Portugal.
- 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.
- Rosado González, E.M. (2016) "*El Geoparque Mixteca Alta, Oaxaca; propuesta de incorporación a los Geoparques Globales de la UNESCO*", tesis Licenciatura en Geografía en el Colegio de Geografía de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, 5 de septiembre de 2016.
- Serrano, E. y P. Ruiz (2007), "Geodiversidad: concepto, evaluación y aplicación territorial. El caso de Tiermes Caracena (Soria)", *Boletín de la A.G.E.*, 45, pp. 79-98.
- Sharples C. (2002), *Concepts and principles of geoconservation*, Tasmanian Parks & Wildlife Service.
- Spores, R. (2007) "Ñuu Nuzdzahui, La Mixteca Alta, Oaxaca", *Voces del Fondo*, Serie Etnohistoria, Fondo Editorial del Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca, ISBN 968-5730-91-1, 471 p.

- 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.
- SUGEO (2017), acuerdo de creación del Seminario Universitario de geopatrimonio y Geoparques, *Gaceta UNAM*, 10 agosto de 2017.
- Torabi Farsani, N., C. Coelho y C. Costa (2010), "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.
- UNESCO (1972) *Convención sobre la protección del patrimonio Mundial, cultural y natural*, en línea <http://whc.unesco.org/archive/convention-es.pdf> consultado en febrero de 2018.
- UNESCO (1999) *Resolutions; Records of the General Conference 30th Session Paris, 26 October to 17 November 1999*, Volume 1, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001185/118514E.pdf>, consultado en enero de 2018
- UNESCO (2016) *Application dossier. Global Geoparks*, http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/Application_dossier_UGG_15Dec_2016.pdf, consultado en febrero de 2018.
- UNESCO (2018) *Top 10 Focus Areas of UNESCO Global Geoparks*, <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/top-10-focus-areas/>, consultado en enero de 2018.
- 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.

Anexo 1. Redes regionales de Geoparques Globales UNESCO

Geoparques integrantes de la Red Europea de Geoparques

(recuperada de http://www.europeangeoparks.org/?page_id=168 en febrero de 2018).

Número	Nombre del Geoparque	País
1	Haute-Provence Geopark	Francia
2	Vulkaneifel Geopark	Alemania
3	Lesvos island Geopark	Grecia
4	Psiloritis Natural Park	Grecia
5	Natur- und Geopark TERRA.vita	Alemania
6	Copper Coast Geopark	Irlanda
7	Marble Arch Caves Global Geopark	Irlanda
8	Madonie Geopark	Italia
9	Rocca di Cerere Geopark	Italia
10	Natur-und Geopark Steirische Eisenwurzten	Austria
11	Bergstrasse-Odenwald Geopark	Alemania
12	North Pennines AONB European Geopark	Reino Unido
13	Luberon, Parc Naturel Regional	Francia
14	North West Highlands Geopark	Reino Unido
15	Swabian Albs Geopark	Alemania
16	Geopark Harz . Braunschweiger Land. Ostfalen	Alemania
17	Hateg Country Dinosaurs Geopark	Rumania
18	Parco Del Beigua	Italia
19	Forest Fawr Geopark	Reino Unido
20	Bohemian Paradise	República Checa
21	Cabo de Gata – Nijar Natural Park	España
22	Naturtejo Geopark	Portugal
23	Sierras Subbeticas Natural Park & UNESCO Global Geopark	España
24	Sobrarbe Geopark	España

Número	Nombre del Geoparque	País
25	Gea Norvegica Geopark	Noruega
26	Geological, Mining Park of Sardinia	Italia
27	PapReino Unido Geopark	Croacia
28	English Riviera Geopark	Reino Unido
29	Parco Naturale Adamello Brenta	Italia
30	GeoMón GeoPark	Reino Unido
31	Arouca Geopark	Portugal
32	Geopark Shetland	Reino unido
33	Chelmos – Vouraikos Geopark	Grecia
34	Novohrad – Nograd Geopark	Hungría–Eslovaquia
35	Magma Geopark	Noruega
36	Basque Coast Geopark	España
37	Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano	Italia
38	Rokua Geopark	Finlandia
39	Tuscan Mining Park	Italia
40	Vikos – Aaos Geopark	Grecia
41	Muskau Arch Geopark	Alemania/Polonia
42	Sierra Norte de Sevilla Natural Park	España
43	Burren and Cliffs of Moher	Irlanda
44	Katla Geopark	Islandia
45	Massif des Bauges Geopark	Francia
46	Apuan Alps	Italia
47	Villuercas-Ibores-Jara	España
48	Carnic Alps Geopark	Austria
49	Chablais Geopark	Francia
50	Central Catalunya Geopark	España
51	Bakony-Balaton Geopark	Hungría
52	Azores Geopark	Portugal
53	Karavanke/Karawanken	Eslovenia/Austria
54	Idrija Geopark	Eslovenia
55	Hondsrug Geopark	Países Bajos
56	Sesia - Val Grande Geopark	Italia
57	Kula Geopark	Turquía
58	Molina and Alto Tajo Geopark	España
59	El Hierro Geopark	España
60	Monts d'Ardèche	Francia

Número	Nombre del Geoparque	País
61	Erz der Alpen	Austria
62	Odsherred Geopark	Dinamarca
63	Terras de Cavaleiros Geopark	Portugal
64	Lanzarote and Chinijo Islands Geopark	España
65	Reykjanes Global Geopark	Islandia
66	Geopark of Pollino	Italia
67	Sitia Geopark	Grecia
68	Troodos Geopark	Chipre
69	Causses du Quercy	Francia
70	Las Loras	España
71	Famenne-Ardenne Geopark	Bélgica
72	Conca de Tremp Montsec Geopark	España
73	Beaujolais	Francia

Geoparques integrantes de la Red Asia Pacífico de Geoparques

(recuperada de http://asiapacificgeoparks.org/?page_id=86 en junio de 2018)

Número	Nombre del Geoparque	País
1	Alxa Geopark – Inner Mongolia	China
2	Dali Mount Cangshan Global Geopark	China
3	Danxiashan Geopark	China
4	Fangshan Geopark	China
5	Funiushan Geopark	China
6	Hexigten National Geopark	China
7	Huangshan Geopark	China
8	Hong Kong	China
9	Jingpohu Geopark	China
10	Leiqiong Geopark	China
11	Leye-Fengshan Geopark	China
12	Longhushan Geopark	China
13	Lushan Geopark	China
14	Geopark Wudalianchi	China
15	Songshan Geopark	China
16	Yuntaishan Geopark	China

Número	Nombre del Geoparque	País
17	Stone Forest Geopark – Shilin Geopark	China
18	Zhangjiajie Sandstone Peak Forest Geopark	China
19	Xingwen National Geopark	China
20	Yandangshan National Geopark	China
21	Taining National Geopark	China
22	Wangwushan-Daimeishan Geopark	China
23	Taishan Geopark	China
24	Zizong Geopark	China
25	Qinling Geopark	China
26	Ningde Geopark	China
27	Tianzhushan	China
28	Sanqingshan	China
29	Yanqing Geopark	China
30	Shennongjia Geopark	China
31	Mount Kunlun Global Geopark	China
32	Gangwushan-Nuoshuihe	China
33	Huanggan Dabieshan	China
34	Arxan Geopark	China
35	Dunhuang Geopark	China
36	Keketuohai Geopark	China
37	Wudalianchi Geopark	China
38	Zhijin Cave Geopark	China
39	Jeju island Geopark	Corea
40	Mudeungsan Geopark	Corea
41	Ciletuh-Palabuhanratu Geopark	Indonesia
42	Batur Geopark	Indonesia
43	Rinjani Lombok Geopark	Indonesia
44	Qeshm Geopark	Irán
45	Itoigawa Geopark	Japón
46	Toya Caldera and Usu Volcano Geopark	Japón
47	Unzen Volcanic Area Geopark	Japón
48	San'in aigan Geopark	Japón
49	Muroto Geopark	Japón
50	Oki islands Geopark	Japón
51	Aso Global Geopark	Japón
52	Mount Apoi Geopark	Japón

Número	Nombre del Geoparque	País
53	Izu Peninsula Geopark	Japón
54	Langkawi Geopark	Malasia
55	Satun Geopark	Tailandia
56	Dong Van Karst Plateau Geopark	Vietnam
57	Cao Bang Geopark	Vietnam

Geoparques integrantes de la Red de Geoparques de América Latina y el Caribe

Número	Nombre del Geoparque	País
1	Geoparque Araripe	Brasil
2	Geoparque Grutas del Palacio	Uruguay
3	Geoparque Comarca Minera	México
4	Geoparque Mixteca Alta	México

Anexo 2. Formato e instrucciones para elaborar el expediente para aspirar al reconocimiento de Geoparque Global UNESCO

Se recomienda descargar el formato de la página: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/Application_dossier_UGG_15Dec_2016.pdf



Application dossier for UNESCO Global Geoparks

Format of e-file: Application dossier max. 50 pages (excluding annexes) by weblink (e.g. Dropbox, WeTransfer etc.). Do not send a paper dossier because UNESCO may request revisions.

Timeline: Applications are only accepted annually between 1 October and 30 November.

How to send it: your comprehensive and carefully formatted application dossier must be submitted through the official channel as defined by your National Commission for UNESCO or government body in charge of relations with UNESCO, involving, if applicable, your National Geoparks Committee.

Ahead of any formal application, any aspiring UNESCO Global Geopark (aUUGp) should submit an expression of interest via the official channel as defined by the National Commission for UNESCO or the government body in charge of relations with UNESCO, involving, if applicable, the National Geoparks Committee. Expression of interest must be submitted before 1 July annually.

A comprehensive and carefully formatted application dossier (including supporting material to demonstrate that the area has already been functioning as a de facto Global Geopark for at least one year) should be submitted through the official channel as defined by the National Commission for UNESCO or the government body in charge of relations with UNESCO to the UNESCO Secretariat involving, if applicable, the National Geoparks Committee. This should be accompanied by an explicit endorsement of any relevant local and regional authorities and a letter of support from the National Commission for UNESCO or the government body in charge of relations with UNESCO. The UNESCO Secretariat shall involve the main national contact point in all communication with the aspiring Global Geopark, including the findings of the field evaluation mission, the outcome of the decisions of the Council, and the endorsement by the UNESCO Executive Board.

In order to ensure a balanced geographical representation of UNESCO Global Geoparks, the number of “active” applications is limited to two per Member State. An application is considered “active” upon receipt of the dossier by the UNESCO Secretariat and ceases to be active once a final decision is made regarding its designation as a UNESCO Global Geopark, or if the application is suspended. Only applications from UNESCO Member States will be considered for designation as a UNESCO Global Geopark.

The UNESCO Secretariat will check the completeness of each new application. If incomplete or incorrectly formatted, the UNESCO Secretariat will ask for a revised application. Once an application is considered complete, the UNESCO Secretariat will send the geological section of each new application to IUGS for a desk-top assessment.

At the same time, the UNESCO Global Geoparks Bureau will assign a maximum of two evaluators to undertake a field mission. The costs of travel and accommodation for the evaluators must be borne by the management body of the applying area. Additional participants to these missions, including representatives of National Geopark Committees, may participate as observers and without a role in the compilation of the mission report. Observers will be responsible for funding their participation in the mission.

Upon completion of the field evaluation mission, a report must be prepared by the evaluators and submitted to the UNESCO Secretariat, which will then make the report available to the Council for review. The report must follow a template prepared by the Council.

Documentation related to a UNESCO Global Geopark application, including the reports of the desk-top assessment and the evaluators, will be made publicly available on the UNESCO website.

A. General information

1. Name of the proposed aUGGp (please clearly indicate the name you want to use for official documents, UNESCO logo and website, UNESCO and Global Geoparks Network communications, etc.)
2. Location
3. Surface area (km²)
4. Short physical and human geography characteristics
5. Organization in charge and management structure
6. Contact person (name, position, telephone, e-mail)
7. Website (please provide URL)
8. Social media (please provide list of all channels used)

B. Documents checklist

- Expression of interest (sent ahead of the application by 1 July)
- Application dossier
- Self-evaluation form
- Annexes to the application dossier:
 - Annex 1: Self-evaluation document
 - Annex 2: An additional and separate copy of section E 1.1
 - Annex 3: An explicit endorsement of any relevant local and regional authorities and a letter of support from the National Commission for UNESCO or the government body in charge of relations with UNESCO
 - Annex 4: A large-scale map of the aUGGp
 - Annex 5: One-page geological and geographic summary
 - Annex 6: Complete bibliography of the area in Earth Sciences highlighting international publications

C. Location of the area

In addition to the map requested as annex 4, please also provide geographic coordinates using latitude/longitude format, and shape file data on the area. The coordinate reference system typically used for GIS data in UNESCO is (Latitude/Longitude) WGS84 (EPSG: 4326).

Use for the general geographic location in your application file the standard UN geographical maps (available online).

D. Main geological highlight and other elements

What do you consider the most important geological highlight and other element, site, activity of your aUGGp? Why should people visit your Geopark?

E. Verification of unesco global geopark criteria

E.1. Territory

E.1.1 Geological heritage and conservation

1. General geological description of the aUGGp
2. Listing and description of geological sites within the aUGGp
3. Details on the interest of these sites in terms of their international, regional, national, or local value (for example scientific, educational, aesthetic)
4. Current or potential pressure on the geological sites regarding their preservation and proper maintainance
5. Current status in terms of protection of geological sites within the aUGGp

E.1.2 Boundaries

Explain the boundaries of the aUGGp and what they correspond to (administrative boundaries, national park, etc.)

E.1.3 Visibility

1. Explain through what measures and infrastructure the aUGGp assures its visibility (e.g. permanent signage at museums and info-centers entrance, geosite interpretation panels, entrance doors, road panels, directional signage, educational panels, leaflets, publications, website, social media, etc.)
2. Indicate in how many languages information is available.

E.1.4 Facilities and infrastructure

1. Give an account of the quality of the aUGGp's general information and service infrastructure.
2. Describe the facilities available for the public and how this affects sustainable tourism and economic development.

E.1.5 Information, education and research

1. What information and interpretation do you provide to the broad public and on what medium?
2. Demonstrate that information on boards, in brochures and leaflets are understandable by a non-specialist audience.
3. Indicate what educational programmes you run and how good or innovative they are, commenting on what could be improved. Present what kind of educational activities (not only on geology but also on nature, culture, intangible heritages, as well as on climate change and natural hazard) your Geopark offers (university field courses, school environmental

educational programmes, vocational training, programmes for families and kids, etc.).

4. Explain what scientific research is conducted by or in cooperation with the aUGGp in geosciences as well as in other fields of different heritages.

E.2. Other heritage

One of the main purposes of a UNESCO Global Geopark is to explore, develop and celebrate the links between geological heritage and all other aspects of the area's natural, cultural and intangible heritages. A UNESCO Global Geopark brings together geological heritage with cultural and local characteristics of the area. This section should contain an account of the state of other natural & cultural tangible/ intangible sites practices and values and their state of conservation. Include in your description how the aUGGp presents, interprets and integrates its geological heritage, in a holistic way with the other heritages of the area.

E.2.1 Natural heritage

1. Briefly analyse the situation of the natural heritage of the area, and how it is valued, interpreted, promoted and maintained.
2. Indicate if this heritage is valued or inscribed at a local, national, regional or international level.
3. Provide information on any areas that are recognised as protected areas or under other UNESCO programmes (World Heritage Sites, Biosphere Reserves).

E.2.2 Cultural heritage

1. Briefly analyse the situation of the cultural heritage of the area and how it is valued, interpreted, promoted and maintained.
2. Clarify if this heritage is valued or inscribed on a local, national, regional or international level, and provide a complete set of information on any aspects that are recognised on other UNESCO Programmes.

E.2.3 Intangible heritage

1. Briefly analyse the situation of the intangible heritage of the area and how it is valued, interpreted, promoted and maintained.
2. Clarify if this heritage is valued or inscribed on a local, national, regional or international level, and provide a complete set of information on any aspects that are recognised on other UNESCO Programmes.

E.2.4 Involvement in topics related to climate change and natural hazards

1. Briefly analyse the situation regarding the relevance and involvement of the aUGGp in issues related to climate change and natural hazards.
2. Are sites threatened by any of them? Are there actions being undertaken in relation to mitigation and adaptation in relation to these hazards?

E.3. Management

Introduction: UNESCO Global Geoparks are managed by a body having legal existence recognized under national legislation. This management body should be appropriately equipped (finances, staff) and should include all relevant local and regional actors and authorities (organigram). In order to permit a UNESCO Global Geoparks to develop and evolve smoothly a management plan/master plan has to be developed after a thorough analysis of the situation, agreed upon by all relevant stakeholders and partners, that provides for the organization and well-functioning of the future UGGps, as well as the social and economic needs of the local populations, protects the landscape in which they live and conserves their cultural identity. This plan must be comprehensive, incorporating all different available physical, intangible or natural resources of the area, the aUGGp mission and objectives, governance, development and action plans, communication, protection, infrastructure and facilities, finances, partnerships and other relationships within the aUGGp, and last but not least a framework for its implementation (timing, staffing, budgeting).

A management plan/master plan is fundamental to guaranteeing the development of a UGGp. Therefore, each aspiring area must have at least some framework for a future management plan/master plan ready, which will be verified during the evaluation.

1. What legal form has your aUGGp?
2. Does your aUGGp have an existing management plan? (is this plan belonging to the aUGGp or to a local /regional/national authority?)
3. Describe the aUGGp management body.
4. Give a summary of the budget and the financial state of the aUGGp.
5. Provide clear information about the staff dedicated to the Geopark (use the table below and list by professional categories, e.g. engineer, guides, rangers, scientists, administrators,); include also voluntary staff contributing in-kind and other professionals who may not work directly for the aUGGp organization.
6. Inform if there is a geoscientist available for work on a daily basis.
7. Present the role and presence of women in the management of the UGGp and within all other employment categories of staff and support network as a whole.

N°	name	employment	function	skill	% time	Gender
1	xxx yyyy	permanent/ temporary	e.g. field responsible	e.g. anthropology	e.g.50%	F/M
2					

E.4 Overlapping

If your aUGGp overlaps with another UNESCO designated site, such as a World Heritage Site or Biosphere Reserve, your application must be clearly justified and evidence must be provided for how UNESCO Global Geopark status will add value by being both independently branded and in synergy with the other designations.

E.5 Educational activities

Present the progress and success of education activities related to your aUGGp and any projects.

E.6 Geotourism

Present the progress and success of activities related to the sustainable tourism offer.

E.7 Sustainable development and partnerships

E.7.1 Sustainable development policy

1. Present the impact of the aUGGp on local sustainable development, development policies and strategies.
2. Provide an overall evaluation of projects of the aUGGp related to sustainable development.

E.7.2 Partnerships

1. Present the partnerships developed by the aUGGp and if these are formal partnerships with criteria set up by the Geopark (with local stakeholders like hotels restaurants, guides, etc.).
2. Explain if your aUGGp has a branding policy for local products, formal partnership agreements, criteria, promotional actions, etc.
3. Clarify if the aUGGp promotes these partnerships (festivals, fairs, website, leaflets, etc.).
4. Present the overall quality and visibility of this policy (criteria used, quantity of partners, etc.).

E.7.3 Full and effective participation of local communities and indigenous peoples

1. Provide information on the full and effective participation of the local communities and indigenous peoples in planning and implementing the management and development of the aUGGp.
2. Present how local communities and indigenous peoples are involved and what actions the aUGGp takes to, for example:
 - Strengthening their roles in decision-making;
 - Ensuring their continued access to and use of the site and its resources, both tangible (e.g. food, water, fuel, shelter) and intangible (e.g. places of meaning and spirituality);

- Recognizing and sustaining their distinctive cultures, including their languages, knowledge systems, practices, values and worldviews?
- 3. As language may be a barrier, does the UGGp team makes use of local interpreters, or other methods, to ensure good communication.

E.8 Networking

A UNESCO Global Geopark cooperates with other UGGps through the Global Geoparks Network (GGN), and regional networks of the GGN. Working together with international partners is among the main characteristics and obligations of UNESCO Global Geoparks. Membership of the GGN is obligatory for UNESCO Global Geoparks. By working together across borders, UNESCO Global Geoparks learn from each other, exchange good experience and contribute to increasing understanding among different communities and cultures and as such help to achieve the UNESCO mandate of building peace in the hearts of people.

1. Provide a summary on this international cooperation and the kind of activities with the Global Geoparks Network, partnerships with UNESCO Global Geoparks or other local, regional, international partners.
2. Provide a summary on the networks of partners your Geopark created at national, regional and local level, with schools, universities, enterprises, service providers, etc.

E.9 Selling of geological material

Confirm that the aUGGp is not involved in the selling of geological material. Please see also section 3.(VII) of the Operational Guidelines for UNESCO Global Geoparks on this point.

F. Interest and arguments for becoming a unesco global geopark

Present briefly arguments why you wish to become a UNESCO Global Geopark, regarding your own territory and for the Global Geopark Network.

List of mandatory annexes

Annex 1: Self-evaluation document (template available online here)

Annex 2: An additional and separate copy of section E 1.1 “Geological Heritage and Conservation” of the application, prefaced by a geological summary of a maximum of 150 words (this will be used only for the geological desktop evaluators from IUGS – International Union of Geological Sciences).

Annex 3: An explicit endorsement of any relevant local and regional authorities and a letter of support from the National Commission for UNESCO or the government body in charge of relations with UNESCO.

Annex 4: A large scale map of the aUGGp showing a clearly defined boundary of the aUGGp and marking all the geosites, museums, towns and villages, other sites of cultural and natural heritage, tourism facilities including visitor and information centres/points. While 1:50,000 is ideal, if your country does not map at that scale then the nearest large scale map will suffice. In case of any overlap with other UNESCO site designations (World Heritage, Biosphere Reserves) the area of these designations should be clearly indicated on this map. In addition, all protected areas (National or Regional Reserve, parks, etc.) needs to be indicated.

Annex 5: One-page geological and geographic summary, including a detailed map and a standard UN geographical maps indicating the location (template is available online here).

Annex 6: Complete bibliography of the area in Earth Sciences highlighting international publications.

Contact

Patrick McKeever

UNESCO Global Geoparks Secretariat
Section on Earth Sciences and Geohazards Risk Reduction
7, Place de Fontenoy
F-75732 Paris cedex 15
France

Phone :

+33 (0) 1 45 68 07 27

+33 (0) 1 45 68 07 84

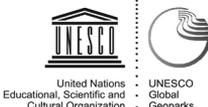
E-mail:

pj.mckeever@unesco.org

ml.faber@unesco.org

Anexo 3. Contactos en México para el procedimiento de aplicación a la UNESCO en el Programa Internacional de Geociencias y Geoparques y otras ligas de interés

Instancia	Función	Datos de contacto
 <p data-bbox="186 868 372 968">Comisión Nacional de México ante la UNESCO (Conalmex)</p>	<p data-bbox="404 634 801 1062">La Conalmex es el conducto para cualquier comunicación oficial ante la UNESCO y se encuentra adscrita a la Secretaría de Educación Pública. Sus funciones se refieren en la liga: http://www.unesco.org/new/es/mexico/communities/conalmex/. En relación con los Geoparques, esta Comisión es la encargada de emitir las cartas de interés de territorios Aspirantes a ser reconocidos como Geoparques y es en todo momento el conducto para dar seguimiento a la solicitud. Los trámites correspondientes se realizan a través de la Dirección General de Relaciones Internacionales y sus sub-dependencias.</p>	<p data-bbox="832 683 1055 811">Dirección General de Relaciones Internacionales, Tel 36004600, ext 62847, dgri@sep.gob.mx;</p> <p data-bbox="824 835 1062 1012">Sistema de Naciones Unidas y UNESCO; Subdirección de Programas con la UNESCO, Tel. 36004600, conalmex@sep.gob.mx;</p>
 <p data-bbox="173 1245 381 1344">Seminario Universitario de Geopatrimonio y Geoparques (SUGeo)</p>	<p data-bbox="404 1111 801 1410">El SUGeo tiene como objetivos principales el promover el acercamiento y la colaboración de los académicos de las distintas entidades académicas en temas relativos al patrimonio natural, los Geoparques y otros relacionados. El SUGeo ofrece asesoría sin costo a aquéllos interesados en los temas centrales del seminario y en caso de propuestas de Geoparques. Cuenta con un programa anual de actividades abierto a participación a todos los interesados.</p>	<p data-bbox="832 1202 1053 1224">www.sugeo.unam.mx</p> <p data-bbox="854 1252 1030 1273">sugeo@unam.mx</p>

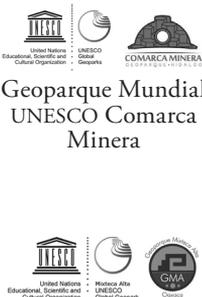
Instancia	Función	Datos de contacto
 <p data-bbox="214 413 390 545">Programa Internacional de Geociencias y Geoparques de la UNESCO</p>	<p data-bbox="428 363 806 470">Este Programa tiene a su cargo el proceso relativo al reconocimiento de los Geoparques Mundiales. Creado oficialmente en noviembre de 2015.</p>	<p data-bbox="837 355 1089 479">(http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/). Tel.: +33 (0) 145 68 18 28</p>



GeoLAC

La GeoLAC fue declarada el día 26 de mayo de 2017 en el Distrito de Achoma, Perú. En el acto de firma protocolaria participaron cuatro Geoparques fundadores: Araripe (Brasil), Grutas del Palacio (Uruguay), Comarca Minera de Hidalgo (México) y Mixteca Alta (México). Además, el documento fundacional contó con las firmas institucionales de Patrick McKeever (del Programa Internacional de Geociencias y Geoparques de la UNESCO) y Guy Martini (Secretario General de la Red Global de Geoparques).

Los objetivos de esta Red incluyen: Contribuir a divulgar la figura de los Geoparques Mundiales de la UNESCO en América Latina y el Caribe, como herramientas para la promoción del desarrollo sostenible, la conservación del patrimonio geológico, histórico y cultural, con énfasis en el involucramiento de las comunidades locales y promover y difundir la actividad de los diferentes Geoparques Mundiales de la UNESCO en el ámbito Latinoamericano y del Caribe en sus aspectos cultural y científico, así como sus aplicaciones al desarrollo territorial sustentable.

Instancia	Función	Datos de contacto
 <p data-bbox="207 586 352 636">Red Global de Geoparques</p>	<p data-bbox="403 272 793 784">La Red Global de Geoparques (GGN), cuya membresía es obligatoria para los Geoparques Globales de la UNESCO, es una organización sin fines de lucro legalmente constituida con una cuota anual de membresía. La GGN es una red dinámica en la que los miembros se comprometen a trabajar juntos, intercambiar ideas de mejores prácticas y participar en proyectos comunes para elevar los estándares de calidad de todos los productos y prácticas de un Geoparque Mundial de la UNESCO. Si bien el GGN en su totalidad se reúne cada dos años, funciona a través de la operación de redes regionales, como la Red de Geoparques de América Latina y el Caribe (GeoLAC), que se reúne dos veces al año para desarrollar y promover actividades conjuntas</p>	<p data-bbox="819 479 1071 586">http://www.globalgeopark.org/index.htm; cgn@cags.ac.cn o ggn2004@gmail.com</p>
 <p data-bbox="176 908 378 982">Geoparque Mundial UNESCO Comarca Minera</p> <p data-bbox="176 1139 378 1214">Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta</p>	<p data-bbox="403 900 800 1156">Los primeros dos Geoparques Mundiales reconocidos por la UNESCO en México. Fundadores de la Red de Geoparques de América Latina y el Caribe (GeoLAC) junto con los Geoparques de Araripe (Brasil) y Grutas del Palacio (Uruguay) y miembros promotores del Seminario Universitario de Geopatrimonio y Geoparques (SUGeo)</p>	<p data-bbox="819 883 1071 933">www.Geoparquehidalgo.com</p> <p data-bbox="819 1115 1071 1164">www.Geoparquemixtecaalta.org</p>

Anexo 4. Expediente del Geoparque Aspirante Mixteca Alta (2015)



Proyecto de Geoparque Mixteca Alta de Oaxaca, México Erosión, cultura y patrimonio geológico

Expediente de solicitud para Global Geopark Network 2015





Chimmalli de Yanhuitlán. Esta representación de un escudo mixteco es considerada una de las obras más sobresalientes de orfebrería prehispánica que combina técnicas de martillado, filigrana y cera perdida. Período Posclásico Superior, Museo Nacional de Antropología, México.

Créditos:

Textos: José L. Palacio Prieto, Emmaline Rosado González, Oralia Oropeza Orozco, Silke Cram Heydrich, Xóchitl Ramírez Miguel, Pilar Fernández Lomelín, Gonzalo Fernández de Castro Martínez, Mario A. Ortiz Pérez, Víctor M. Dávila Alcocer.

Mapas: Emmaline Rosado González y José M. Figueroa Mah Eng.

Fotografías: Archivos del Proyecto de Parque Mixteca Alta, José M. Figueroa Mah Eng.

Agradecimientos

Queremos agradecer el apoyo de las autoridades de los municipios de MAAG, así como a los alcaldes y los presidentes de los Comisariados de Bienes Comunales y a la población de los municipios involucrados. La Dirección General de Apoyo al Personal Académico-UNAM apoyó la labor de preparación de este expediente a través del proyecto Valoración de proyectos y promoción del patrimonio geológico y geomorfológico: geositos y geomorfositos (EN100714).

Índice

- A. Identificación de la zona
 - A1. Nombre del Proyecto de Geoparque
 - A2. Ubicación del Proyecto de Geoparque
 - A3. Área de superficie, características de geografía física y humana del Proyecto de Geoparque
 - A4. Organización responsable y estructura de gestión del Proyecto de Geoparque
 - A5. Persona de contacto de la solicitud

- B. Patrimonio geológico
 - B1. Descripción geológica general del Proyecto de Geoparque
 - B2. Listado y descripción de los geositios en el Proyecto de Geoparque
 - B3. Detalles acerca del interés de estos sitios en cuanto a su valor a nivel internacional, nacional, regional o local
 - B4. Listado y descripción de otros sitios de recursos de interés patrimonial natural, cultural y e inmaterial, su relación con los geositios y su integración en el Proyecto de Geoparque

- C. Conservación geológica
 - C1. Presión actual o potencial sobre el Proyecto de Geoparque
 - C2. Estado actual en términos de protección de los geositios en el Proyecto de Geoparque
 - C3. Datos sobre la gestión y el mantenimiento de todos los sitios patrimoniales

- D. Actividad económica y plan de negocios
 - D1. Actividades económicas en el Proyecto de Geoparque
 - D2. Instalaciones existentes y previstas para el Proyecto de Geoparque
 - D3. Análisis del potencial de geoturismo del Proyecto de Geoparque
 - D4. Descripción general y políticas para el desarrollo sustentable del turismo, la economía, la educación y el patrimonio geológicos
 - D5. Políticas y ejemplos del empoderamiento de la comunidad en el Proyecto de Geoparque

D6. Políticas y ejemplos de la conciencia pública y de los sectores interesados en el Proyecto de Geoparque

E. Interés y argumentos para unirse al GGN

Anexos

Anexo 1: Documento de autoevaluación

Anexo 2: Copia de la sección B "Patrimonio geológico" del expediente de solicitud

Anexo 3: Cartas de apoyo de la Comisión Mexicana de la UNESCO y otras instituciones pertinentes (Anexos 3a y 3b)

Anexo 4. Mapa de MAAG, escala 1:50 000.



A - Identificación de la zona



A - Identificación de la zona

A1. Nombre del Proyecto de Geoparque

Español: *Geoparque Mixteca Alta, Oaxaca, México.*

Inglés: *Mixteca Alta Geopark, Oaxaca, Mexico.*

El nombre de la región se deriva de la civilización mixteca, que floreció entre los siglos XV y II A.C. y concluyó a principios del siglo XVI con la llegada de los conquistadores españoles.

A2. Ubicación del Proyecto de Geoparque

El Proyecto de Geoparque Mixteca Alta (MAAG, por sus siglas en inglés) está ubicado en la Región Mixteca del Estado de Oaxaca, en el sur de México (Figura 1). Las coordenadas geográficas que delimitan el MAAG son 17° 25' 20'' - 17° 39' 27'' N y 97° 11' 53'' - 97° 27' 40'' O. Está ubicado 80 km al noroeste de la ciudad de Oaxaca (capital del estado), a 220 km al sureste de la ciudad de Puebla y a unos 350 km al suroeste de la Ciudad de México.

A3. Área de superficie, características de geografía física y humana del Proyecto de Geoparque

La Mixteca es una región geográficamente diversa que abarca la porción occidental de Oaxaca y zonas colindantes de los estados de Puebla y Guerrero, en el sureste de México. Se divide en Mixteca Alta, Baja y Costa. La Mixteca Alta es la porción más septentrional (principalmente en el estado de Oaxaca, donde se ubica el Proyecto de Geoparque); su topografía es el resultado del amplio contacto entre la Sierra Madre del Sur y la Sierra Madre Oriental --dos de las principales cadenas montañosas mexicanas—; el rango altitudinal oscila entre 2000 m y 2500 m, la máxima elevación es el Cerro Verde, también conocido como Nudo Mixteco (2892 m). Los suelos están fuertemente erosionados y la vegetación original se limita a pequeñas extensiones de bosques de pino-encino en las zonas de mayor altitud. El Proyecto de Geoparque Mixteca Alta (MAAG) es parte de la región denominada Mixteca Alta e incluye nueve municipios del estado de Oaxaca; comprende una superficie total de 415.4 km² (Figura 1 y Tabla 1).

En las llanuras de los valles y en las colinas se realizan actividades agrícolas; en estas áreas la productividad de los suelos está limitada, en parte como resul-

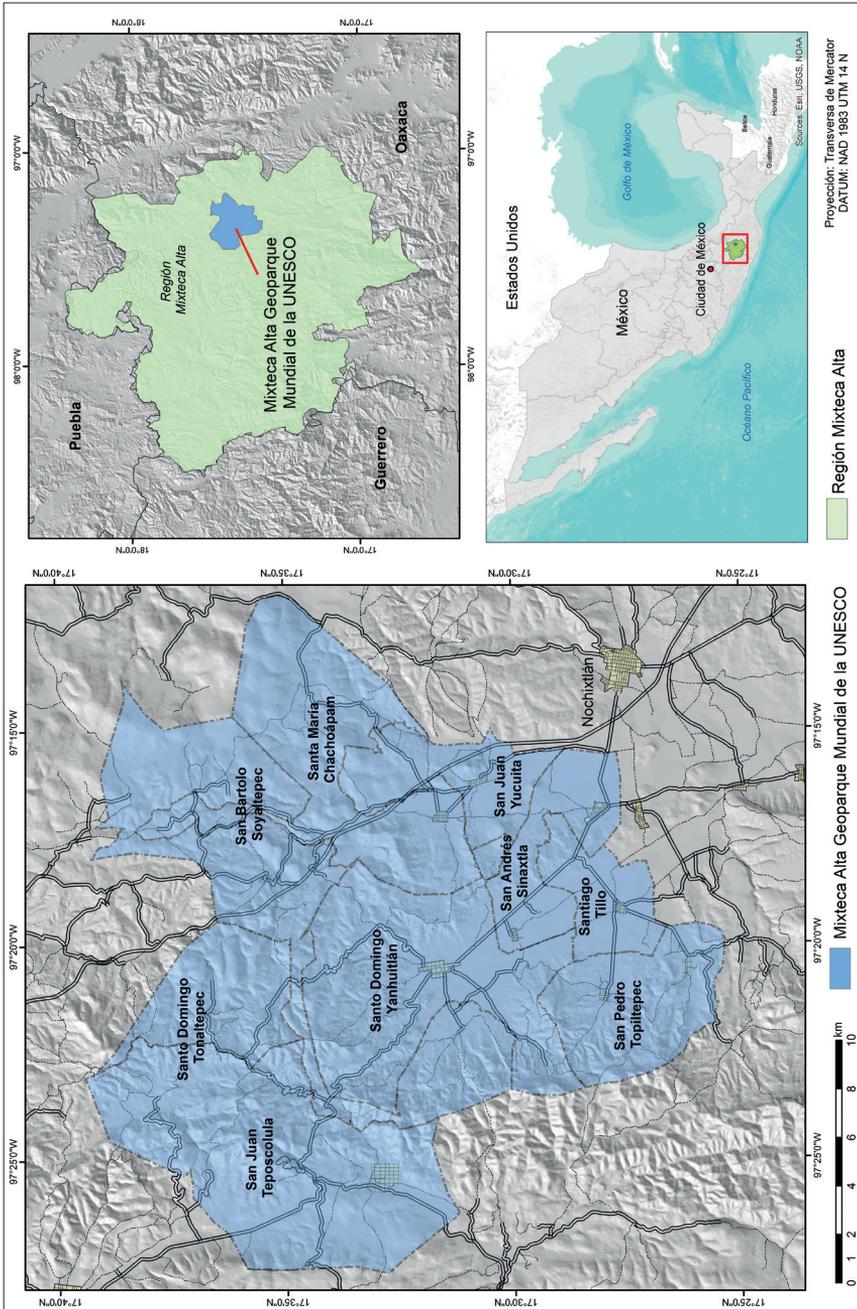


Figura 1: Ubicación del Proyecto de Geoparque Mixteca Alta, Oaxaca, México.

Tabla 1. Municipios y área total del geoparque

Municipio	Área (km ²)
San Andrés Sinaxtla	22.6
San Bartolo Soyaltepec	74.9
San Juan Teposcolula	86.9
San Juan Yucuita	23.3
San Pedro Topiltepec	32.8
Santa María Chachoapam	61.8
Santiago Tillo	17
Santo Domingo Tonaltepec	26.5
Santo Domingo Yanhuitlán	69.6
Total	415.4

tado de un severo proceso erosivo y de la falta de mano de obra a consecuencia a una intensa emigración.

Las regiones Mixteca Baja y Costa comprenden zonas más bajas ubicadas al sur, que llegan hasta la costa del Pacífico.

La presencia humana en la Mixteca Alta (circa 3,400-3.500 A.C.) se ha determinado con base en la datación por radiocarbono del carbono orgánico de los suelos en las terrazas agrícolas conocidas localmente como lamabordos (Leigh *et al.* 2013). Los lamabordos constituyeron una innovación agrícola alternativa para la producción de alimentos encaminada a atender las necesidades de una población que, de acuerdo con Spores (1969), fue de 50 000 habitantes durante el periodo Posclásico, en los años 1000 a 1520 D.C., asentada en 111 sitios.

La Mixteca Alta en general, y los nueve municipios incluidos en el proyecto en particular, se caracterizan actualmente por niveles bajos de densidad de población y crecimiento demográfico. Debido a la falta de oportunidades económicas, se presenta una importante emigración a las zonas urbanas y al extranjero (Estados Unidos de América), la cual contribuye a la baja densidad de población. La población total es de unos 7 000 habitantes (Tabla 2).

La mayoría de la población es indígena y su organización política es excepcional, basada en usos y costumbres; las autoridades son elegidas de acuerdo a las tradiciones locales y los diferentes grupos participan en la administración territorial. La máxima autoridad es la Asamblea General, que se compone de representantes de toda la comunidad; las decisiones relativas a la gestión de la tierra se toman por consenso en el que participa toda la comunidad. Los grupos

Tabla 2. Población e instalaciones educativas

Municipio	Población	Preescolar	Primaria Secundarias	Alta Secundarias	Preparatorias Técnicas
San Andrés Sinaxtla	772	1	1	1	
San Bartolo Soyaltepec	655				
San Juan Teposcolula	1340	1	1	1	
San Juan Yucuita	684	1	1	1	
San Pedro Topiltepec	406	1	1		
Santa María Chachoapam	766	1	1		
Santiago Tillo	553	1	1		
Santo Domingo Tonaltepec	276				
Santo Domingo Yanhuitlán	1609	1	1	1	1
Total	7061	7	7	4	1

indígenas incluyen a chinantecos, mixes, mazatecos, zapotecos y, principalmente, mixtecos.

Una característica sobresaliente derivada de la organización es el denominado tequio, una forma de trabajo comunal en la que se espera que los individuos participen, ya sea de manera voluntaria o forzada; se le considera una expresión de la solidaridad entre los miembros de una comunidad a fin de garantizar la subsistencia, la seguridad social o la armonía de la comunidad, para obtener un servicio a cambio del suministro de mano de obra y así garantizar el buen funcionamiento de las relaciones interpersonales (Zolla y Zolla Márquez, 2004). La reforestación, el mantenimiento de los caminos y la construcción de infraestructura son ejemplos del tipo de actividades realizadas habitualmente en el contexto del tequio.

Las instalaciones educativas incluyen 19 escuelas, la mayoría de ellas primarias (Tabla 2).

A4. Organización responsable y estructura de gestión del Proyecto de Geoparque

La Asociación del Proyecto de Geoparque de la Mixteca Alta (MAAGA) es el órgano de gestión del Proyecto de Geoparque, cuya misión es contribuir al conoci-

miento, la protección, la promoción y la difusión del patrimonio cultural y natural del territorio, con especial énfasis en el patrimonio geológico, geomorfológico y geográfico, así como en la divulgación del conocimiento científico a través del geoturismo. Fue creada mediante acuerdo de los representantes municipales el 16 de junio de 2015.

Los principales objetivos de MAAGA son:

- Promover la conservación del patrimonio natural, tangible e intangible, y contribuir al desarrollo socioeconómico local sustentable
- Mejorar y gestionar las estructuras de apoyo para los visitantes
- Enfatizar los valores del geoparque, proporcionando información para garantizar la satisfacción del visitante
- Promover y apoyar acciones innovadoras para generar oportunidades de empleo, y
- Desarrollar servicios y productos de calidad representativos del territorio.

La MAAGA se compone de 18 miembros fundadores (nueve Presidentes Municipales y nueve Presidentes de los Comisariados de bienes comunitarios de los municipios participantes en el MAAG; Tabla 2), con la asesoría de un Fiscal y Consejos Científicos, cuyo principal órgano rector a la Asamblea General (Figura 2; Tabla 3).

La MAAGA recibe comentarios de y se relaciona con los diferentes sectores interesados, quienes se mantienen al corriente de todos los acontecimientos y son invitados a asistir a las reuniones de la MAAGA según sea necesario. Estos actores incluyen, pero no están limitados a:

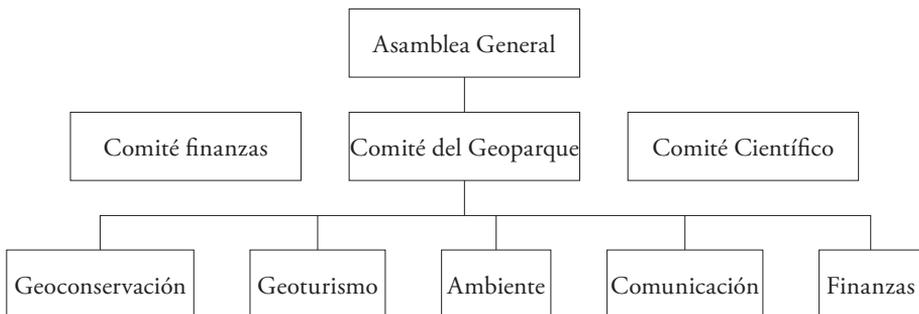


Figura 2. Marco de la estructura de gestión del Proyecto de Geoparque Mixteca Alta.

Tabla 3. Consejo Científico del MAAG

Consejo Científico

José LuisPalacio Prieto (*Coordinador Científico, Doctorado en Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México*)

Oralia Oropeza Orozco (*Maestría en Ciencias en Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*)

Silke Cram Heydrich (*Doctorado en Ciencias del Suelo, Universidad Nacional Autónoma de México*)

Mario Arturo Ortiz Pérez (*Doctorado en Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México*)

Manuel Hermann (*Doctorado en Estudios Mesoamericanos, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social*)

Alfredo Santa María (*Doctorado en Geología, Universidad Tecnológica de la Mixteca*)

Víctor Dávila Alcocer (*Maestría en Ciencias en Geología, Universidad Nacional Autónoma de México*)

Ronald Spores (*Doctorado en Arqueología, Universidad de Oregón, EE.UU.*)

Eduardo Jiménez Hidalgo (*Doctorado en Biología-Paleontología, Universidad del Mar, Oaxaca*)

- Gobierno del Estado (Oaxaca)
- Instituciones educativas estatales
- Proyecto Farmacia Viviente
- Museo comunitario
- Hotel Tierra Sagrada
- Hotel Posada Los Domínicos
- Restaurante La Gloria de Oaxaca
- Unión de servicio mixto de pasaje y carga Lázaro Cárdenas A.C. (Servicios de transporte local)
- Instituciones educativas (de niveles primaria a universitario)
- Organizaciones de artesanos
- Proveedores de servicios turísticos

La MAAGA cuenta con un personal técnico ampliamente diversificado (Tabla 4) a fin de garantizar el correcto funcionamiento del geoparque, y ha establecido como áreas prioritarias las de Geoconservación, Educación ambiental

Tabla 4. Personal técnico

Cargo	Nombre del Presidente	Títulos
Coordinador ejecutivo	Luz Irene del Carmen Montes Lara	Ingeniero Químico
Coordinador Científico	Dr. José Luis Palacio Prieto	Doctorado en Geografía
Geoconservación	Silke Cram Heydrich	Doctorado en Ciencias del Suelo
Geoturismo	Jorge Toledo Luis	Ingeniero
Educación e interpretación ambiental	Moisés Robles Cruz	Abogado y Economista
Comunicación y Mercadotecnia	Brenda Gutiérrez Rodríguez	Diseñador Gráfico
Sector sociocultural	Xóchitl Ramírez Miguel	Licenciada en Geografía
Finanzas	Yesenia Ortiz Sánchez	Contador

y Geoturismo, Comunicación y Mercadotecnia, y los sectores Financiero y Sociocultural.

*A5. Persona de contacto para la solicitud
(nombre, cargo, tel/fax, correo electrónico)*

Dr. José Luis Palacio Prieto
 Instituto de Geografía
 Universidad Nacional Autónoma de México
 Ciudad Universitaria, D.F.
 Coyoacán, CP 04510
 México D.F.
 MÉXICO
 correo electrónico: palacio@unam.mx
 Tel. (52-55) 56224357
 www.igg.unam.mx

B. Patrimonio geológico



B. Patrimonio geológico

B1. Descripción geológica general del Proyecto de Geoparque

El MAAG se ubica en la provincia fisiográfica denominada Sierra Madre del Sur —una región montañosa, limitada por el norte con el Eje Neovolcánico (Figura 3)—. Desde el punto de vista geológico, esta región está considerada como la más compleja de México (Centeno, 2004). Se compone de rocas metamórficas y plutónicas del Precámbrico y Paleozoico que componen el piso complejo, una capa de rocas del Mesozoico —marinas en su mayoría— y rocas volcánicas y sedimentos continentales del Cenozoico.

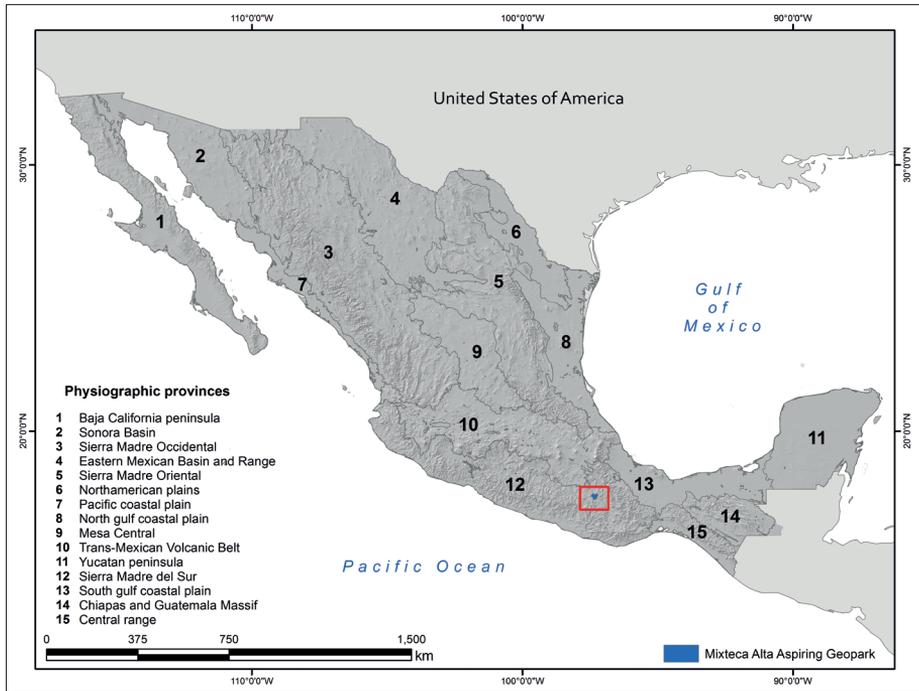


Figura 3. Provincias fisiográficas de México y ubicación del MAAG (fuente: INEGI, 1991)

Tres ríos principales se originan en el área; el Nudo Mixteco o Cerro Verde —el punto más elevado dentro del Geoparque— se ubica a una altitud de 2892 metros sobre el nivel del mar y constituye un parteaguas continental. El río Papaloapan drena una pequeña porción del noroeste del MAAG y desemboca en

el Golfo de México; el río Verde recorre una porción del sureste del geoparque hacia el Océano Pacífico, y el río Balsas atraviesa la zona noroccidental y también desemboca en el Océano Pacífico (Figura 4).

B1.1. Terrenos tectonoestratigráficos

El concepto de terreno se refiere a entidades geológicas de alcance regional caracterizadas por una secuencia estratigráfica coherente y delimitadas por grandes



Figura 4. Cuencas hidrográficas en el área del Geoparque; el Cerro Verde o Nudo Mixteco (triángulo rojo) es la montaña más alta (2 892 m); se trata de un parteaguas continental que agrupa a tres cuencas.

discontinuidades tectónicas (Coney, 1989). Sedlok et al. (1993) propuso 17 terrenos tectonoestratigráficos para México (Figura 5).

Para propósitos del Geoparque, dos de estos terrenos son de interés: el Mixteco (15) y el Zapoteco (16), donde se alberga el Proyecto de Geoparque Mixteca Alta (Figuras 5 y 6). La descripción de estos terrenos se ha tomado de Sedlok *et al.* (1993).

Terreno Mixteco

Las rocas de basamento del Terreno Mixteco registran subducción en el Paleozoico Inferior, obducción de una ofiolita en un complejo de subducción en el Paleozoico Inferior, colisión de rocas oceánicas del terreno mixteco con la corteza continental del Terreno Zapoteco en el Paleozoico Inferior a Medio, deformación y metamorfismo en el Paleozoico Medio a Superior, y deposición de estratos marinos sinorogénicos y postorogénicos en el Paleozoico Superior. Los estratos epicontinentales del Mesozoico incluyen rocas clásticas marinas y no marinas del

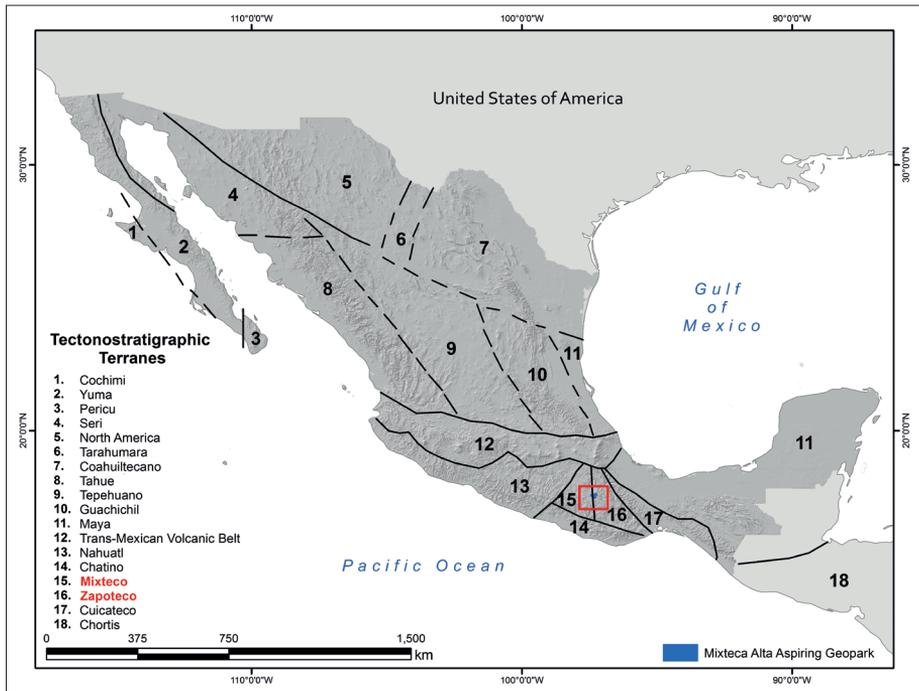


Figura 5. Mapa de los Terrenos de México y Norte de Centroamérica. Límites de los Terrenos (líneas gruesas y discontinuas), según se infiere. El MAAG está situado entre los terrenos Mixteco (15) y Zapoteco (16). (Fuente: Sedlok *et al.*, 1993).

Jurásico, así como carbonatos del Cretácico. Las rocas volcánicas del Paleógeno y Neógeno Inferior indican la proximidad de un arco.

La unidad más antigua en el Terreno Mixteco es el Complejo Acatlán, que está dividido en subgrupos estructurales consistentes de esquisto, anfibolita, cuarcita y filita que probablemente se derivan de rocas sedimentarias marinas y rocas ígneas máficas intercaladas. El Complejo Acatlán ha sufrido diferentes fases de metamorfismo y deformación (Ortega-Gutiérrez, 1974, 1979, 1981a, b; Yañez *et al.*, 1991). De acuerdo con las inferencias, la placa superior se superpuso a la placa inferior por empuje en una zona de subducción en el Paleozoico Inferior (?), causando un metamorfismo de alta presión y plegamiento isoclinal de la placa superior en respuesta al acortamiento en dirección noroeste-sureste; el desplazamiento de empuje mínimo fue de 200 km.

Rocas del Mesozoico y Cenozoico La orogénesis que se presentó entre el Cretácico Superior y el Eoceno causó plegamientos con tendencia norte-sur en rocas del Cretácico y más antiguas, así como la serpentinización y deformación

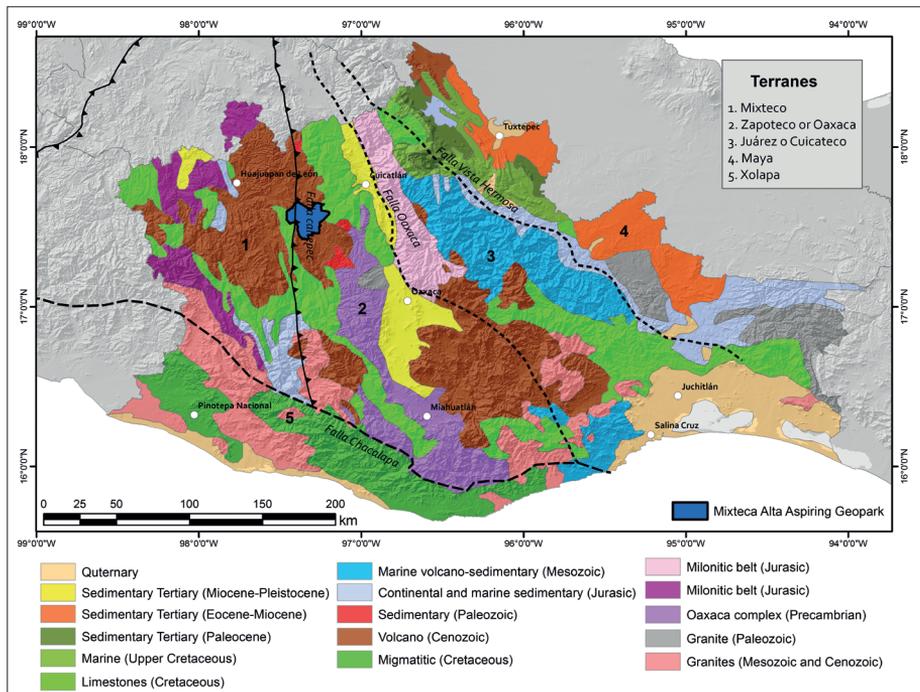


Figura 6. Terrenos tectonoestratigráficos y unidades geológicas simplificadas en Oaxaca (fuente: Centeno, 2004).

plástica de harzburgita de gran profundidad, y el emplazamiento diapírico de la serpentinita hacia el interior de la parte superior del Complejo Acatlán a lo largo de fallas inversas (Carballido-Sanchez y Delgado-Argote, 1989). Las rocas del Cretácico y más antiguas fueron recubiertas posteriormente por conglomerados, areniscas y esquistos del Paleogeno (?) derivados del Complejo Oaxaqueño (Terreno Zapoteco) y una fuente secundaria de origen volcánico no identificada y tobas menores intercaladas (Ferrusquia-Villafranca, 1976). A lo largo del margen meridional del terreno, el plutón Tierra Colorada de 60 a 55 Ma intruye no solamente calizas del terreno náhuatl del Cretácico, sino también milonitas a lo largo del borde de la falla con el terreno chatino. Otras rocas del Cenozoico incluyen ignimbrita silícica del Oligoceno (?), rocas vulcanoclásticas, lavas andesíticas y rocas hipabisales andesíticas, así como depósitos lacustres del Mioceno-Plioceno (?) (Ferrusquia Villafranca, 1976; Ortega-Gutiérrez *et al.*, 1990).

Terreno Zapoteco

El Terreno Zapoteco es un fragmento de la corteza continental del Proterozoico compuesto principalmente de rocas de basamento cristalino de Grenville recubiertas de manera no concordante por estratos cratonales raros del Paleozoico. Con base en datos petrológicos, geocronológicos y paleomagnéticos, Sedlock *et al.* (1993) infirieron que las rocas del Precámbrico y Paleozoico Inferior del Terreno Zapoteco formaron parte de la provincia Grenville del sureste de Canadá; sin embargo, son admisibles interpretaciones alternativas. El Terreno Zapoteco probablemente fue desplazado hacia el sur del margen meridional de América del Norte durante el Paleozoico, y hacia el Paleozoico Superior albergó un arco magnético dentro o al oeste del margen occidental de Pangea.

La unidad más antigua del Terreno Zapoteco es el Complejo Oaxaqueño, un conjunto de meta anortosita, feldespato de cuarzo ortogneiss, paragneiss, rocas metasedimentarias de calcsilicato y charnockita que se formó por metamorfismo Grenvilliano de depósitos miogeoclinales o de brecha continental y rocas plutónicas (Ortega-Gutiérrez, 1981a). Probablemente se presentó metamorfismo entre 1 100 y 1 000 Ma, y etapas de enfriamiento Sm-Nd ligeramente más recientes probablemente posteriores a metamorfismo intenso (Patchett y Ruiz, 1987).

El Complejo Oaxaqueño está cubierto de manera no concordante por una delgada capa de esquisto, arenisca, caliza y conglomerado de la Formación Tiñu, la cual contiene taxa de trilobites del Tremadociano Inferior (Ordovícico muy temprano) que se asemeja a los encontrados en rocas del Ordovícico Inferior en América del Sur, el sureste de Canadá y el noroeste de Europa, y que son diferentes de los del suroeste de América del Norte (Pantoja-Alor y Robison, 1967). Los estratos del

Paleozoico Inferior incluyen areniscas marinas y esquistos del Carbonífero provenientes de las Formaciones Santiago e Ixtaltepec, así como rocas de arenisca, limolita y conglomerado de la Formación Matzitzi del subperíodo Pensilvánico y probablemente del Pérmico; aún no se tiene certeza sobre los entornos deposicionales de estas rocas (Pantoja-Alor y Robison, 1967; Robison y Pantoja Alor, 1968). La Formación Matzitzi es la unidad estratigráfica no metamorfizada más antigua superpuesta físicamente con el contacto de falla entre los Terrenos Zapoteco y Mixteco.

Cerca de Caltepec, Puebla, el Complejo Oaxaqueño muestra intrusión por granitoides cataclásticos que se correlacionan con los granitoides de Esperanza Devónicos en el Terreno Mixteco. Los granitoides se tornan más fuertemente miloníticos cerca del contacto del Terreno Zapoteco con el Terreno Mixteco, lo cual implica la intrusión sintectónica de los dos terrenos durante el Devónico Inferior a Medio. Asimismo, el Complejo Oaxaqueño muestra intrusión por un granitoide pequeño y no deformado del Pérmico Inferior.

Una porción considerable del Terreno Zapoteco está cubierta por rocas Mesozoicas y Cenozoicas muy similares a las del Terreno Mixteco. Estas incluyen rocas clásticas de aguas someras de naturaleza no marina del Jurásico Superior y el Cretácico Inferior acompañadas de proporciones menores de caliza y carbón, carbonatos del Cretácico Medio, conglomerado del Campaniano-Maastrichtiano y arenisca derivada del subterreno Juchatengo del Terreno Mixteco, lechos rojos y rocas volcánicas del Paleógeno, andesitas del Terciario Medio y rocas volcanogénicas calc-alcálicas del Neógeno (Carfantán, 1986; Ortega Gutiérrez et al., 1990). Estratos no marinos y rocas volcánicas del Neógeno fueron depositados en grabens llamativos de disposición elongada en dirección nor-noroeste que se formaron alrededor de 19 a 12 Ma a lo largo de la falla de Oaxaca en el margen oriental del Terreno Zapoteco (Ferrusquia-Villafranca y McDowell, 1988; Centeno- García et al., 1990). La geometría y el momento de la extensión sugieren que la provincia Cuencas y Sierras Orientales y Cordillera continuó al sur del Eje Neovolcánico en el Mioceno Medio (Henry y Aranda-Gomez, 1992).

Límite entre los Terrenos Zapoteco y Mixteco

Rocas de basamento de los Terrenos Zapoteco y Mixteco (Complejo Oaxaqueño y Complejo Acatlán, respectivamente) están yuxtapuestas directamente en la zona de la falla Caltepec que cae en dirección subvertical a noreste a unos 140 km al norte de la ciudad de Oaxaca (Ortega-Gutiérrez, 1980). La zona de falla que abarca 300 m a 400 m de ancho contiene rocas cataclásticas y miloníticas derivadas de gneis granulítico del Precámbrico del Complejo Oaxaqueño y granitoides gneísicos del Complejo Acatlán, y está cubierta de manera no concordante por la

Formación Matzitzi del Pérmico Pensilvánico. Las rocas de basamento de los terrenos probablemente fueron suturados alrededor del Devónico Medio, con base en la intrusión sintectónica (?) de ambos terrenos por granitoides de Esperanza del Devónico Inferior a Medio, la deformación penetrante del Devónico Inferior a Medio y el metamorfismo de alta temperatura del Complejo Acatlán, y la presencia de clastos derivados de rocas de basamento de ambos terrenos en la Formación Tecomate del Devónico Superior del Terreno Mixteco (Ortega-Gutiérrez, 1981a, b; Ortega-Gutiérrez *et al.*, 1990; Yáñez y otros, 1991).

El depósito de las unidades litoestratigráficas aflorantes en el Geoparque está relacionado con dos elementos: el contacto de dos Terrenos (Mixteco y Zapoteco) y una cuenca construida sobre ellos, que se conoce en la literatura como Cuenca Tlaxiaco. Aproximadamente a 50 kilómetros (en línea recta) al norte del Geoparque, la falla Caltepec muestra el contacto tectónico entre las dos áreas ya mencionadas (Elias *et al.*, 2005). Su traza, con dirección prácticamente norte-sur, se interrumpe cerca del Geoparque, particularmente por la existencia de la falla Las Pilas, con orientación casi este-oeste. Santa María (2008, 2009) muestra que la Falla Tamazulapam posiblemente es la continuación de la Falla Caltepec. Por otro lado, la Cuenca Tlaxiaco debe su origen a la dinámica del Bloque Oaxaca Acatlán, y la traza entre los Terrenos Mixteco y Zapoteco ha sido una zona de debilidad a lo largo del tiempo geológico, que ha mostrado reactivación y cambio de dirección de su movimiento.

B1.2. Unidades litoestratigráficas en el Proyecto de Geoparque Mixteca Alta (Figuras 7 y 8).

Sistema Cretácico

- Formación San Isidro (López-Ticha, 1970).

Litología. Esta unidad está compuesta por una secuencia de areniscas, conglomerados, limolita y esquistos (López-Ticha, 1970 en Santa María-Díaz *et al.*, 2006); el grupo se compone de gneis y cuarzo metamórfico clasificado erróneamente en una matriz de arena-arcilla; se trata de arenisca de cuarzo de color verde claro de grano mediano que se convierte gradualmente en un conglomerado intercalado con limolita, esquisto marrón, bentonita verde, microdolomía de arcilla y caliza en la parte superior de la secuencia (Ortega González y Lambarria-Silva, 1991). En la región de Tezoatlán esta unidad ha sido registrada como litarenitas volcánicas líticas intercaladas con areniscas conglomerática y limolítica (Schulze-Schreiber, 1988).

Esta unidad fue depositada en un abanico aluvial (López-Ticha, 1970 en Santamaría-Díaz *et al.*, 2006; y Ortega-Gonzalez Lambarria-Silva, 1991)

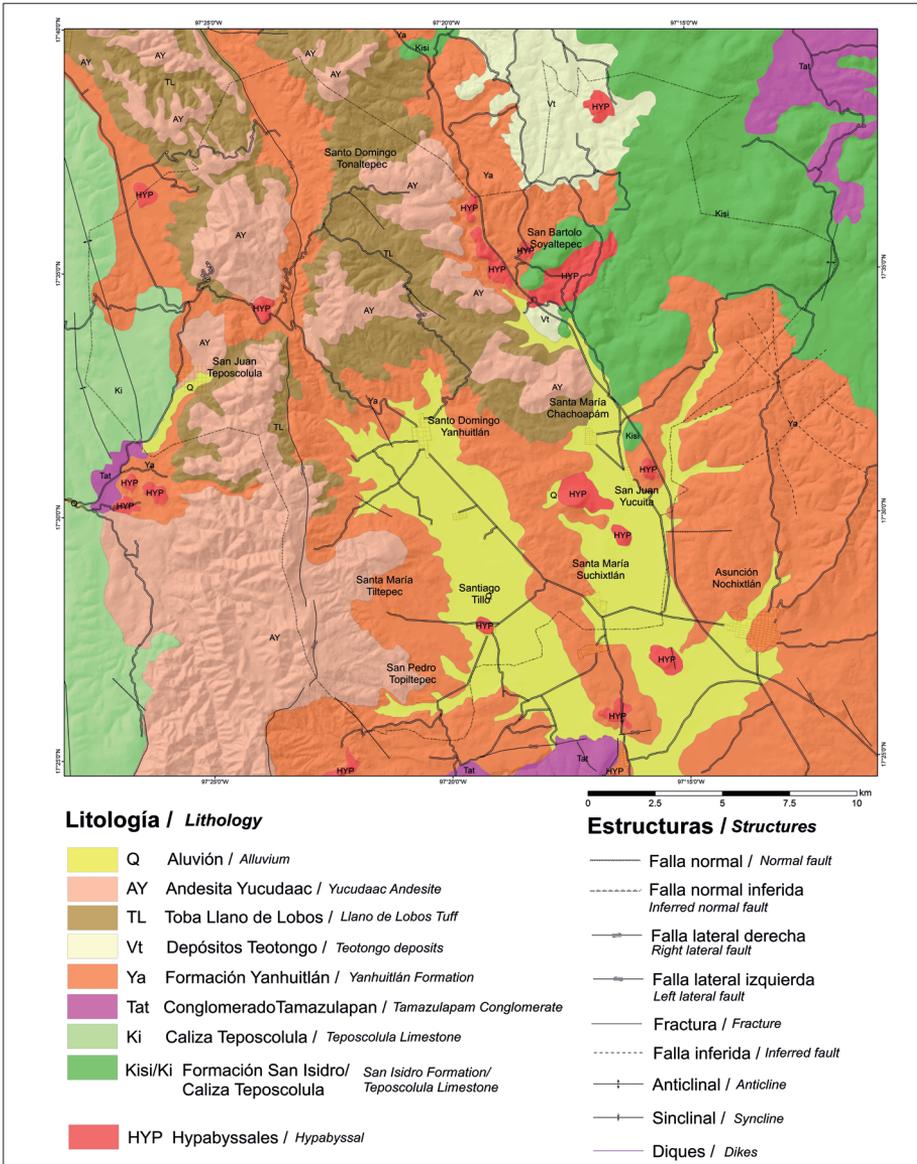


Figura 7. Unidades litoestratigráficas en el MAAG, con base en Santamaría-Díaz *et al.* (2008).

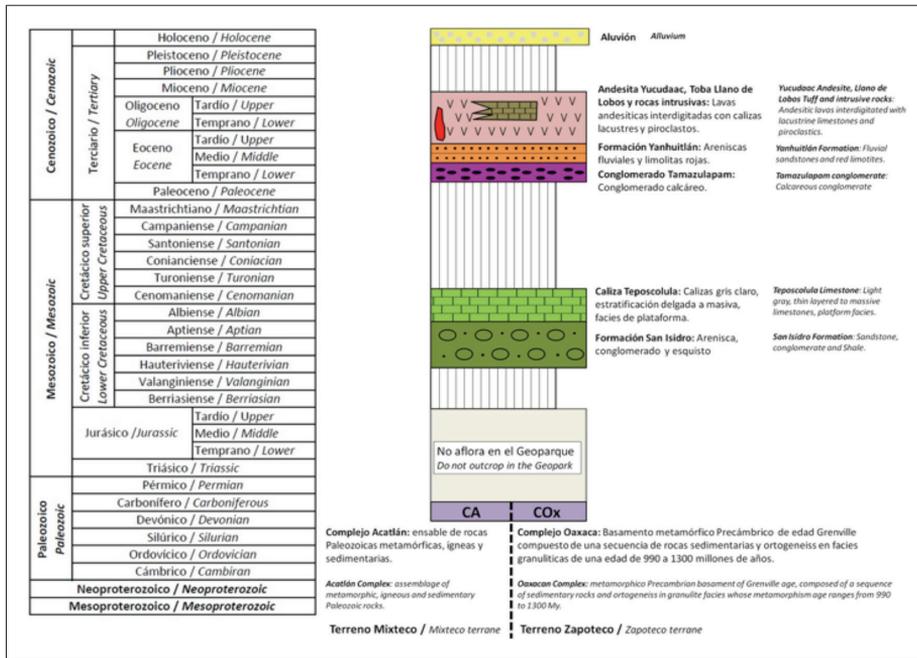


Figura 8. Columna litoestratigráfica del MAAG, con base en Santamaría-Díaz *et al.* (2008).

bajo condiciones continentales como consecuencia de la erosión de secuencias volcánicas predominantemente piroclásticas (Schulze-Schreiber, 1988). *Paleontología.* No se ha reportado contenido fósil.

Edad. Inicialmente, esta unidad fue considerada Berriasiana-Aptiana debido a su posición estratigráfica (Lopez-Ticha, 1970 en Santamaría-Díaz *et al.*, 2008). Sin embargo, Schulze-Schreiber (1988) restringe su edad a la Barremiana-Aptiana; se encuentra subyacente a la Caliza Teposcolula.

- Caliza Teposcolula (Salas, 1949, en Ferrusquía, 1976).

El nombre Teposcolula proviene de la población llamada San Pedro y San Pablo Teposcolula ubicada a unos 5 km al este del MAAG; el contacto inferior no está expuesto y el superior es una discordancia erosiva; se desconoce el espesor total de la Caliza Teposcolula; sin embargo, se estima que es de 500 a 600 metros.

Litología: El grueso de la caliza es una biomicrita: la textura es afano cristalina a cristalina fina con fósiles, de color crema, que se intemperiza a gris claro, parcialmente recristalizada, estratificada masivamente con lechos de hasta un metro de espesor o un poco más, alternando con lechos más delgados que muestran microbandeado o microestratificación. A nivel local se observa

pedernal marrón oscuro que forma zonas de nódulos ovoides de hasta 30 cm de largo y lentes de hasta 30 cm de espesor que se extienden lateralmente a algunos cientos de metros.

Existen diversas variedades litológicas que representan subfacies; la primera variedad es una biomicrita dispersa predominantemente de color crema con una matriz afanítica. Este material constituye el grueso de la Caliza Teposcolula. La coloración gris oscuro se limita a la caliza cerca de Teotongo; el entorno deposicional más probable para este tipo de caliza es uno de baja energía, donde se deposita exudado calcáreo a una tasa bastante alta y se acumula debido a que no existen corrientes fuertes o persistentes que lo laven. El color claro indica deposición en aguas bien oxigenadas. La presencia de foraminíferos pelágicos y el hecho de que el grueso de la caliza sea una secuencia monótona de micritas indican que la deposición se presentó en una zona oceánica.

La segunda variedad es una biomicrudita de pelecípodos densa, muy fosilífera, con una matriz cristalina afanítica fina y fragmentos abundantes de conchas de pelecípodo y prismas de *Inoceramus*; el ambiente de deposición más probable para esta litología es agua marina somera, moderadamente agitada, cercana a la costa.

La tercera variedad está conformada por pelmicrita, biopelmicrita y biomicrita peletífera. La pelmicrita es el tipo más abundante; tiene una matriz afanítica a finamente cristalina con gránulos diminutos. El entorno de deposición podría haber sido transicional entre aguas superficiales y profundas.

La cuarta variedad es un micrita dolomítica, en la cual la dolomita parece haber reemplazado a microespato secundario. La recristalización no es extensa y se presentan dismicritas dispersas. El entorno de deposición parece corresponder a aguas profundas, y la dolomitization y recristalización incipientes indican cambios diagenéticos secundarios leves.

La quinta variedad es una brecha intraformacional compuesta de bloques de caliza cementados por calcita espática con presencia ocasional de miliólidos. El cuerpo de caliza ubicado al sureste de Tamazulapam y los afloramientos dispersos en la parte meridional de la zona son los principales componentes litológicos. El entorno de deposición parece haber sido agua marina somera fuertemente agitada.

En conclusión, en la Caliza Teposcolula se presentan al menos dos ambientes contrastantes, de baja y alta energía; sin embargo, la notable ausencia de oolitos, la clasificación bastante pobre y la abundancia de micritas

indican un entorno de deposición de baja a mediana energía para la Caliza Teposcolula.

Estructura: La Caliza Teposcolula se pliega en anticlinorios y sinclinorios con dirección de plegamiento noroeste-sur sureste, que se sumerge en el norte y el sur. Los echados en el flanco varían entre 40° y 70°.

Relaciones estratigráficas: No se encontró la base de la Caliza Teposcolula. El contacto superior es una discordancia que la separa de la Formación Yucunama suprayacente, en algunos lugares una discordancia erosiva y angular la separa del Conglomerado Tamazulapam. Formación Yanhuitlán o aluvión del Cuaternario.

Paleontología: Los fósiles son escasos en la Caliza Teposcolula; con base en las evidencias insuficientes, aquí están representadas por lo menos dos comunidades —nerítica y epipelágica— que apoyan la conclusión antes mencionada de que en la Caliza Teposcolula están representadas dos facies marinas someras, una cercana a la costa y otra oceánica. La presencia de las formas epipelágicas también puede ser interpretada como un indicio de que el agua marina costera permitió el desarrollo de formas oceánicas abiertas cerca de la costa.

Edad: La edad de esta formación fue asignada originalmente por Salas (1949) como Jurásico Superior. Ferrusquía Villafranca (1971, 1976) menciona que la Caliza Teposcolula no puede datarse con precisión por dos razones: a) no fue posible identificar a la mayoría de los fósiles a nivel de especie, y b) ninguno de los fósiles es un indicador de alguna de las etapas del Cretácico; sin embargo, la mayoría de ellos están incluidos dentro de las edades Albiana-Turaniana-Coniaciana.

Sistema terciario

- Conglomerado Tamazulapam (Ferrusquía Villafranca, 1970; 1971; 1976).

El Conglomerado Tamazulapam es un conglomerado masivo compuesto por lechos de cantos rodados de caliza que aflora cerca del poblado de Tamazulapam, en el que los contactos inferior y superior son discordantes, el inferior se separa de la Caliza Teposcolula o la Marga Yucunama y el superior de la Formación Yanhuitla. El espesor total estimado es de 150 a 180 metros (495 a 594 pies).

Litología: El Conglomerado Tamazulapam es un conglomerado oligomítico compuesto principalmente de clastos de caliza con estratificación masiva. Un examen megascópico indica que la mayoría de los clastos de caliza se derivaron de la Caliza Teposcolula. A nivel petrográfico, la roca es un conglomerado de

guijarros y cantos rodados cementados con calcita, con calcilita submadura a inmadura. Los clastos de caliza pueden ser del tamaño de cantos rodados de 60 cm de diámetro, pero los guijarros son mucho más abundantes. Los clastos de caliza pueden variar desde subangulares a redondeados. Los fragmentos subangulares están restringidos a presencias locales donde forman brechas más que conglomerados. Los fragmentos de pedernal son característicamente angulares a subangulares. La variedad microbandeada de caliza produjo clastos aplanados. La mayoría de los guijarros de caliza muestran una fina capa de caliza o hematita y en una muestra los guijarros presentan superficies corroídas, probablemente causadas por la intemperización subaérea. El cemento es calcita espática que rellena todos los intersticios. La calcita espática varía de fina a cristalina gruesa. No se observaron fósiles en la matriz o el cemento.

Tanto la composición como la asociación del conglomerado con la caliza del Cretácico indican que esta última constituye la fuente del conglomerado. El buen estado de conservación de la mayoría de los clastos de caliza indica poca disolución en el área de origen. Esto sugiere un clima semiárido a árido o que el área estaba cerca del lugar de origen y la distancia de transporte fue corta. El Conglomerado Tamazulapam probablemente representa depósitos de inundaciones torrenciales más que depósitos de un sistema de drenaje integrado. El área de origen debe haber sido de relieve elevado que sufrió un proceso erosivo intenso, pero la mayoría de los productos de la erosión fueron depositados al pie de las cordilleras. La geología estructural de la zona de origen indica que su topografía, poco antes de la deposición del Conglomerado Tamazulapam, fue el resultado de procesos de plegamiento, fallamiento y elevación.

Estructura: La estrecha franja del Conglomerado Tamazulapam se dirige al N 25° W y cae en un ángulo de 20° a 30° hacia el SW. En su mayor parte, la actitud estructural fue completamente o casi horizontal. No se observaron plegamientos, y se cree que los echados observados son el resultado de la inclinación causada por las fallas.

Relaciones estratigráficas: El contacto inferior es una discordancia angular que separa al Conglomerado Tamazulapam de la Caliza Teposcolula o la Marga Yucunama subyacentes. El contacto superior, también discordante, lo separa de la Formación Yanhuatlán o los depósitos cuaternarios suprayacentes.

Paleontología: No se encontraron fósiles en estas formaciones.

Edad: La falta de material fósil hace imposible determinar la edad de esta formación; sin embargo, la Formación Yanhuatlán suprayacente ha sido fechada radiométricamente en 49 millones de años. Por lo tanto, la posi-

ción estratigráfica del Conglomerado Tamazulapam indica que es posterior a Maestrichtiano y anterior al Eoceno Superior.

- Formación Yanhuitlán.

El nombre de esta formación geológica proviene del poblado de Santo Domingo Yanhuitlán. Esta formación es una secuencia de arcillas montmorilloníticas y limos subarkósicos pobremente indurados, de color beige y rojo, con estratificación fina a mediana (2 a 60 cm), ordenados rítmicamente. Aflora en el valle de Santo Domingo Yahuitlan, cubierta por la Toba Llano de Lobos. El espesor total estimado es de 300 a 400 m. El nombre de esta formación fue propuesto originalmente por Hisazumi (1932) para designar estos depósitos rojos en la Mixteca Alta.

Litología: La Formación Yanhuitlán consta de lechos de limo y arcilla blancos, beige y rojos ordenados rítmicamente. La estratificación varía de fina a media. Los estratos beige-blancos son claramente más delgados (1 a 25 cm, pero normalmente de 10 a 15 cm) que los lechos rojos (30 cm a 5 m, pero comúnmente de 1 m a 2 m). Los lechos rojos son más gruesos que los de color beige alternantes inmediatos. Las capas rojas y beige son petrográficamente similares. Corresponden a subarcosas gruesas de tamaño de limo, inmaduras y no cementadas. Los lechos de color beige son de textura ligeramente más gruesa. La principal diferencia en la composición es la presencia de hematita, 4.38% FeO₃ en los lechos rojos y 2.43% en los lechos de color beige (Ferrusquía Villafranca, 1970; 1971; 1976).

La matriz representa del 30% al 50% de los sedimentos. Se compone principalmente de montmorillonita, ilita, fragmentos de tamaño de arcilla indeterminados y calcita afanocristalina. Los gránulos clásticos conforman del 50% al 70% de los sedimentos. El rango de tamaños varía de limo mediano a arena muy fina, pero la mayoría de los gránulos corresponden a limo grueso. La mayoría de los granos son angulosos y algunos subangulares; la separación de los granos clásticos es buena. La mineralogía de los granos es como sigue: cuarzo, 70% a 80%, la forma varía de casi equidimensional a barras alargadas y cuñas. Alrededor de un tercio o dos quintos de todos los granos de cuarzo son equidimensionales. Alrededor del 30% de los granos muestra una fuerte extinción ondulatoria, la cual sugiere su origen metamórfico. Los feldespatos, que constituyen del 8% al 10%, están presentes como feldespato alcalino y plagioclasa. La mayoría de los granos de feldespato se observan severamente alterados. Las astillas y los fragmentos de vidrio, presentes en 5% a 10%, son desvitrificados en todos los casos, algunos de los cuales son grandes y han conservado su forma original. La

calcita, que representa del 2% al 3%, está formada por granos de calcita subhedral individuales y parece ser secundaria. Se observan minerales opacos, de 2% a 4%, principalmente hematita y cantidades subordinadas de magnetita y limonita. Los minerales pesados constituyen menos del 1% (Ferrusquía Villafranca, 1970; 1971; 1976).

Los párrafos anteriores indican que el área de origen debe haber estado conformada por rocas metamórficas del Complejo Basal de Oaxaca. El hecho de que los feldespatos estén alterados y que se presenten montmorillonitas indica que el área de origen estaba cubierta por vegetación dispersa. La presencia de fragmentos de vidrio indica actividad volcánica penecontemporánea subordinada. Un análisis químico de los depósitos de terra rossa en la zona es muy similar al análisis químico de la Formación Yanhuitlán; la arcilla en ambas muestras es montmorillonita, y se sugiere que los sedimentos de terra rossa, que se producen de la erosión extrema de piedra caliza bajo condiciones tropicales, también han contribuido a la génesis de la Formación Yanhuitlán. La distancia de transporte fue probablemente moderada, considerando que actualmente el afloramiento complejo basal más cercano es el ubicado en Santiago Ixtaltepec, a unos 22 km al este de Yanhuitlán.

El área de deposición probablemente fue una cuenca con un lago poco profundo. El fondo fangoso estuvo expuesto periódicamente a oxidación subaérea que produjo los lechos rojos, y durante periodos de inundación se presentó reducción. La descomposición de los residuos orgánicos pudo haber producido los lechos de color beige. El espesor considerable de la Formación Yanhuitlán indica la subsidencia simultánea de la cuenca (Ferrusquía Villafranca, 1970; 1971; 1976).

Estructura: La Formación Yanhuitlán es principalmente horizontal; presenta una sinclina pequeña con orientación casi este-oeste, con una pendiente de 10° a 15°; en otros sitios donde los lechos no son horizontales, la pendiente fue causada por fallas o se asocia con cuerpos intrusivos. Un cambio notable de color de rojo ladrillo a púrpura-rojo fue causado por el metamorfismo de contacto de los cuerpos intrusivos.

Relaciones estratigráficas: El contacto superior está cubierto de manera concordante por la Toba Llano de Lobos; en otras áreas, la formación Yanhuitlán está superpuesta de manera discordante por flujos de lava de andesita o aluvión del Cuaternario.

Paleontología: No se encontraron fósiles en esta formación; incluso el análisis de polen arrojó resultados negativos (Schlaepfer, 1970a, b).

Edad: Con base en la datación radiométrica, la edad de esta formación abarca de finales del Paleoceno al Eoceno medio.

- Teotongo Volcanoclástico.

Esta unidad fue descrita por Santamaría et al. (2009), aunque aún no está reconocida oficialmente. Martiny *et al.* (2000) identificaron una secuencia intercalada de depósitos volcánicos y epiclásticos en un ambiente fluvial lacustre. Estos depósitos se componen de tobas líticas y areniscas intercaladas de 300 m de espesor. Su edad se deriva de la posición estratigráfica, están superpuestos a la Formación Yanhuítlán y subyacentes a la Toba Llano de Lobos (26.2 Ma). La unidad aflora en la porción central norte del área del MAAG.

- Toba Llano de Lobos.

Esta unidad es una secuencia de tobas y areniscas tóxicas, de color predominantemente rosa pero que varían entre beige, verde pálido, marrón y gris, de composición riodacítica a andesítica y de textura predominantemente vítrica. Se trata de tobas de flujo de cenizas desoldadas a ligeramentes soldadas intercaladas con areniscas y limolitas de composición arcósica depositadas por agua. Esta formación está cubierta de manera concordante por la Toba de Cerro Verde y de manera discordante por flujos de lava de la Andesita Yucudaac. La Toba Llano de Lobos tiene un espesor estimado de 300 a 350 m (1 000 a 1 175 pies). Las porciones induradas de esta formación han producido mesas (Ferrusquía Villafranca, 1971).

Litología: La unidad está conformada por una serie de tobas con una composición riolítica a andesítica, si bien la mayoría de las rocas son riodacitas y andesitas. La textura es vitroclástica; las rocas se componen de fragmentos líticos, cristales, fragmentos de vidrio y matriz. Los fragmentos de andesita y pumita son reconocibles; los primeros son realmente hialo-andesita debido a la gran cantidad de vidrio presente. Su tamaño varía de cenizas a lapilli, y este último es el más común. En algunas zonas los fragmentos de andesita de tamaño de ceniza son el componente más abundante de la toba y le confieren un aspecto gris oscuro o marrón. Los fragmentos de pumita también varían en tamaño de ceniza a lapilli; el primero es el más común. Muestran una estructura fibrosa característica y son recientes en su mayor parte, aunque muestran aros angostos de vidrio desvitrificado (Ferrusquía Villafranca, 1971; 1976).

Están presentes cristales de plagioclasa, feldespato alcalino, cuarzo, biotita, clorita, hornoblenda, clinopiroxenos, magnetita, hematita y goethita. Los componentes piroclásticos están incluidos en una matriz de material vítreo a criptocristalino parcialmente desvitrificado y tienen un índice de refracción menor que el del bálsamo de Canadá.

Las motas diminutas de hematita, limonita y goethita manchan la matriz y confieren un color rosado a la toba. La ausencia de minerales de hierro le imparte una tonalidad más pálida a la toba. En lugares donde las cenizas volcánicas cayeron sobre agua, el carbonato de calcio es un componente importante de la matriz. Asimismo, la clorita y la celadonita parecen representar los productos de alteración de material máfico bajo condiciones hídricas, particularmente cuando están asociados a feldespatos altamente alterados.

Los tobos presentan estratificación extensa y esta es gradual solo ocasionalmente. Las tobos están intercaladas con zonas de limolitas, areniscas, volcarenitas y tobos redepositadas. La estratificación transversal planar representa la deposición en los canales de corrientes de agua. Algunas tobos primarias presentan composición alterada por material arenoso.

Otra variedad litológica es una arcilla limosa verde muy friable compuesta de fragmentos de vidrio recientes de tamaño limoso, cristales de feldespato fuertemente alterados y cuarzo beta euhedral transparente incrustado en una matriz de polvo volcánico desvitrificado y alterado, y gránulos de clorita y fibras (Ferrusquía Villafranca, 1971).

Estructura: La Toba Llano de Lobos tiene una actitud casi horizontal y solo muestra echados cuando está asociada a fallas.

Relaciones estratigráficas: La Toba Llano de Lobos se sobrepone de manera concordante a la Formación Yanhuitlán. El contacto es claro, aunque no marcado, debido a la semejanza megascópica entre las dos unidades. En el área de Cerro Verde, la Toba Llano de Lobos está cubierta de manera concordante por flujos de lava andesítica. Tanto los flujos andesíticos como la Toba Llano de Lobos afloran extensamente en la Mixteca y las relaciones estratigráficas entre ellas son la ya descritas.

Paleontología: No se encontraron fósiles en esta Formación.

Edad: La falta de fósiles no permitió asignar una edad más específica que el Terciario. Las dataciones radiométricas arrojaron una edad de 26 millones de años por el método de potasio; Oligoceno Superior o Mioceno Inferior (Ferrusquía Villafranca, 1971).

- Rocas ígneas intrusivas.

Definición. Las rocas intrusivas son las menos abundantes en la zona. Se presentan como pequeños cuerpos hipabisales ubicados en rocas del Terciario y presentan una litología similar. Fueron descritas por Ferrusquía (1970) como la Andesita Intrusiva de Suchixtlahuaca.

Litología. La roca es similar a nivel megascópico independientemente del tipo de cuerpo intrusivo que la forma. El color de la roca seca es marrón oscuro

con un matiz verdoso y presencia de pequeñas cantidades de serpentina. La mayoría de las muestras de roca analizadas por Ferrusquía (1971) varían de porfiríticas holocristalinas a microporfiríticas. Los fenocristales más comunes son plagioclasa, pigeonita, augita, oxihornblenda y olivino zonados.

Estructura: Se han descrito varios cuerpos intrusivos (bordes, tapones o cuellos, diques y lacolitos; Ferrusquía, 1971). Los diques predominan en la zona. Su longitud varía desde unos cuantos metros hasta 600 o 700 metros. Ferrusquía (1970) reporta una serie de diques con orientación fundamentalmente NW-SE. La mayoría de los diques tienen juntas de contracción normales a los lados. Cortan la Formación Yanhuitlán y los contactos están marcados por zonas cocidas de 3 a 6 metros de ancho de color púrpura a rojo oscuro. A nivel petrográfico las rocas presentan una textura microporfirítica microcristalina a hialopilitica y una composición de andesitas de hialoclinopiroxeno. La zona también muestra otras intrusiones, generalmente con una extensión limitada.

- Andesita Yucudaac.

Esta unidad es una secuencia flujos de lava de color gris oscuro a negro, de andesita-clinopiroxeno microporfirítica, traquítica, que recubren de manera discordante la Toba Llano de Lobos, la Toba de Cerro Verde o la Formación Yanhuitlán. Esta formación constituye la mayor parte de las montañas volcánicas y forma montañas aisladas de relieve abrupto. El espesor estimado es de 500 m (1 650 pies). La formación ha recibido su nombre de la Colina Yucudaac.

Litología: La litología es característicamente uniforme. Las muestras recién tomadas son de color gris oscuro a negro, verde pálido o gris claro. Las muestras intemperizadas presentan un color gris claro a rojizo. En algunas la coloración rojiza no está distribuida uniformemente, sino que forma un patrón de red poco marcado; la mayoría de las muestras son afaníticas.

La mayoría de las muestras son merocristalinas y microporfiríticas. Los fenocristales más comunes son plagioclasa, oxihornblenda, iddingsita y clinopiroxeno zonificados. Alrededor del 10% de las muestras son piroclásticas. Aproximadamente el 21% de las muestras presenta una textura hialopilitica; el 40%, una textura traquítica muy bien definida, y el 13%, una textura traquítica-lensoide.

La composición mineralógica de la unidad rocosa es intermedia. Alrededor del 60% de las muestras presenta 12.5% o más de vidrio o masa pulverizada ópticamente indeterminable. En su mayor parte, la unidad es una andesita clara. La diferencia entre la andesita clara y la andesita es el índice

de color, que es menor de 20 en la variedad clara y mayor de 20 en la otra. En alrededor del 75% de las muestras los clinopiroxenos son los minerales principales. Aproximadamente el 10% de las muestras contiene oxihornblenda sola o combinada con cantidades menores de clinopiroxeno como componentes máficos esenciales. Un 7% presenta olivina y clinopiroxenos como componentes máficos esenciales.

La composición y descripción de una muestra promedio son las siguientes: plagioclasa, 75%; feldespato alcalino y cuarzo, 5%; minerales máficos esenciales, 15%; minerales máficos accesorios, 5%; hierro, 3%; y matriz o masa pulverizada, 10% (Ferrusquía Villafranca, 1976).

Estructura: La Andesita de Yucudaac muestra un sistema de fractura cuyas direcciones de orientación preferencial son N 60° E y N 60 a 70° O; los ángulos de convergencia son alrededor de 60° y 120°, respectivamente.

Relaciones estratigráficas: La Andesita de Yucudaac recubre de manera discordante la Toba Llano de Lobos, la Toba de Cerro Verde o la Formación Yanhuatlán. Protege grandes áreas de estas formaciones de la erosión y forma montañas con un relieve de 1 000 m (3 300 pies). Solamente la mitad o menos de la altura de las montañas se compone de la Andesita de Yucudaac. La andesita no es un solo flujo de lava grueso, sino una sucesión de flujos.

Edad: Se desconoce la edad exacta de la Andesita de Yucudaac, la datación radiométrica mediante el método de potasio/argón es de 28 millones de años, que corresponde al Oligoceno Superior (Ferrusquía Villafranca, 1976).

Holoceno

Durante el Holoceno los sedimentos llenaron el suelo de los valles. Estos materiales de arena, arcilla o grava, generalmente movilizados a partir de unidades más antiguas, tienen una clara expresión a lo largo de los valles de Yanhuatlán, Yocuita y Nochixtlán. La intensa erosión derivada de las prácticas agrícolas durante los últimos cuatro mil años, favorecida por la fragilidad de algunas unidades geológicas (particularmente la Formación Yanhuatlán) se tradujo en una clara expresión del paisaje característico de la región de la Mixteca Alta.

Estos depósitos han sido estudiados para la reconstrucción paleoambiental del final período posglacial tardío (Mueller *et al.* 2012).

B2. Listado y descripción de los geositos en el Proyecto de Geoparque

Para la selección de los geositos del MAAG se ha realizado una evaluación cualitativa basada en metodologías previas (García-Cortéz & Carcavilla-Urquí, 2009);

Brilha, 2015). El inventario se centró en los valores científicos, educativos y geoturísticos, teniendo en cuenta los siguientes criterios: representatividad, ubicación, rareza, diversidad geológica, integridad y conocimiento científico.

De acuerdo con el tema principal del Geoparque (erosión, cultura y patrimonio geológico), muchos de los geositos seleccionados están relacionados con procesos de erosión-deposición y formas de relieve asociadas con el uso intensivo de las tierras para fines agrícolas durante milenios. Se eligieron varios geositos para explicar estos vínculos, incluyendo cárcavas y tierras yermas, características de desgaste de masa, lamabordos y paleosuelos. Otros geositos incluidos son contactos geológicos, estructuras plutónicas y tectónicas (diques y repisas, fallas) e intemperización esferoidal en afloramientos.

Se ha identificado un total de 35 geositos (Tabla 5 y Figura 9); de cualquier modo, se espera que el número de sitios de interés aumente. Con base en sus características, ubicación, accesibilidad, representatividad y ejemplaridad, se han elegido diez recorridos geológicos para fines educativos y geoturísticos.

Tabla 5. Geositos y principales características geológicas y geomorfológicas.

Ref	Geositos	Principales características y procesos geológicos/geomorfológicos
1	Mirador Los Dos Corazones	Desgaste de masa, circos de erosión, barrancos y lamabordos
2	Mirador Sta. María Pozoltepec	Contactos litológicos de las principales formaciones geológicas
3	Cascadas Sta. María Pozoltepec	Diques, metamorfismo de contacto, control estructural de ríos
4	Mirador Vista Hermosa	Tierras yermas, diques, contacto amplio de provincias fisiográficas
5	Andesita Yucudaac	Contactos litológicos y exposiciones de las principales formaciones geológicas
6	Derrumbes de Yucuita	Desgaste de masa, derrumbes y lamabordos
7	Mirador de los valles de Nochixtlán y Yanhuitlán	Barrancos, tierras yermas, fallas regionales y sistemas de lamabordo
8	Río Yanhuitlán	Archivos aluviales y paleosuelos

Ref	Geositios	Principales características y procesos geológicos/geomorfológicos
9	Sitio de Las Conchas	Desgaste de masa, circos de erosión, barrancos y lamabordos
10	Mirador Las Conchas	Barrancos, tierras yermas, fallas regionales, características exocársticas y sistemas de lamabordo
11	Estructuras prismáticas de Peña Azul	Estructuras de lava, cascadas
12	Diques de San Pedro Añañe	Diques y repisas expuestos por erosión diferencial, barrancos, tierras yermas, fallas regionales y sistemas de lamabordo
13	Archivos aluviales del río Yanhuitlán	Archivos aluviales, paleosuelos y lamabordos
14	Sitio Río Verde	Contactos litológicos de las principales formaciones geológicas, tectónicas, fallas regionales principales
15	Mirador del valle de Yanhuitlán	Desgaste de masa, circos de erosión, barrancos y tierras yermas, sistemas de lamabordo
16	Sitio Yudayo	Lamabordos erosionados y exposiciones de depósitos aluviales
17	Sitio San Isidro y Suchixtlahuaca	Contactos litológicos de las principales formaciones geológicas y cuerpos intrusivos
18	Sitio Boquerón	Desgaste de masa, circos de erosión, barrancos y lamabordos
19	Sitio Yuxacino	Hallazgos paleontológicos (mamut), depósitos aluviales
20	Mirador Tonaltepec	Barrancos, tierras yermas, fallas regionales y sistemas de lamabordo
21	Cerro del Sol (Yucunchi)	Contactos litológicos de las principales formaciones geológicas, tectonismo, fallas regionales
22	Cerro Verde	Montaña más alta de la región, parteaguas de aguas continentales
23	Sitio Dequenini	Contactos litológicos de las principales formaciones geológicas

Ref	Geositios	Principales características y procesos geológicos/ geomorfológicos
24	Sitio Río del Águila	Contactos litológicos de las principales formaciones geológicas, formas fluviales y tectónicas
25	Río Yutzateche	Contactos litológicos de formaciones geológicas en la base de la columna estratigráfica (Cretácico-Paleógeno)
26	Sitio Yutoto	Características endo- y exocársticas y fluviales
27	Sitio Agencia Guadalupe Gavillera	Características cársticas: lapiaz, cuevas. Fósiles del Cretácico.
28	Cantera (caliza)	Exposiciones de caliza
29	Mirador San Isidro Tejocotal	Vista de los tres valles principales: Yanhuitlán, Yucuita y Nochixtlán y de las principales unidades geomorfológicas.
30	Cantera (mármol)	Cantera abandonada, bloques y exposiciones de mármol
31	Sitio La Laguna	Características cársticas: lapiaz, cuevas, depósitos de terra rossa
32	Sitio Yutzateche	Estructuras de lava
33	Sitio Yucudaac	Ejemplos destacados de meteorización esferoidal en afloramientos de andesita
34	Sitio Cerro Corneta	Desgaste de masa, circos de erosión, barrancos y lamabordos
35	Sitio Caballo Blanco	Desgaste de masa, circos de erosión, barrancos y lamabordos

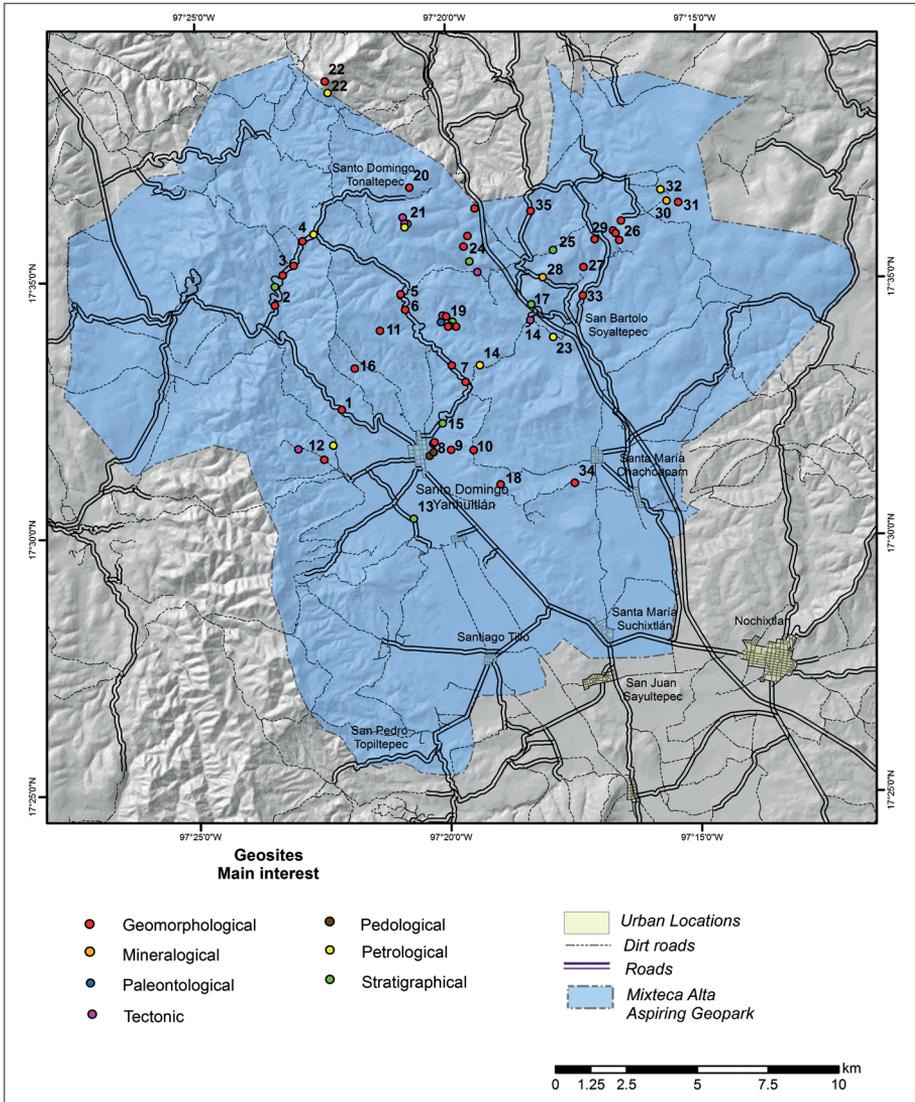


Figura 9. Ubicación de los geositos en el MAAG.

B3. Detalles acerca del interés de estos sitios en cuanto a su valor a nivel internacional, nacional, regional o local

El interés en el territorio en el que se ubica el MAAG está respaldado por una extensa literatura internacional. De cualquier manera, debido a su complejidad geológica, muchas preguntas siguen sin ser abordadas.

Como ya se ha explicado, el inventario de geositorios en el MAAG se basó en su valor científico, pero este valor también se deriva de la singular relación con la sociedad a lo largo de cuatro mil años. Los sitios de interés son evaluados continuamente con respecto a su valor educativo y turístico. Sin embargo, basándose en criterios tales como el potencial paisajístico, de accesibilidad y de interpretación, varios geositorios ya han sido seleccionados para ser utilizados como parte de la estrategia de geoturismo del geoparque y se incluyen en los recorridos geológicos (Figura 9). La mayoría de los sitios se destacan por la relación entre sus características geológicas y los valores culturales, económicos, arqueológicos, históricos y/o estéticos.

Desde el punto de vista geológico, algunos geositorios cercanos son considerados por ser de interés para grupos especializados. A pesar de que estos sitios estrictamente no forman parte del MAAG, se puede llegar a ellos fácilmente y corresponden a localidades de tipo geológico en las que existen formaciones geológicas definidas y, en particular, un sitio donde afloran los Terrenos Mixteco y Zapoteco (aproximadamente 50 km —en línea recta— al norte del MAAG), donde la Falla de Caltepec muestra el contacto tectónico entre los dos terrenos del Paleozoico mencionados.

Desde las perspectivas nacional y regional, la Mixteca Alta es una de las zonas más erosionadas y posee algunos de los vestigios más importantes de la cultura mesoamericana. Como ya se mencionó, la relación de la erosión y la presencia humana representan una oportunidad de divulgación científica para



transmitir la importancia de los conceptos de Conservación Geológica para el público general y especializado, y así se muestra en el lema del MAAG: erosión, cultura y patrimonio geológico.



Perfil aluvial y paleosuelos.



Diques emplazados en la Formación Yanhuitlán y *Badlands*.

B4. Listado y descripción de otros sitios de interés natural, cultural e inmaterial, su relación con los geositios y su integración en el Proyecto de Geoparque

Como ya se mencionó, el territorio posee algunos de los vestigios más importantes de la cultura mixteca mesoamericana. Desde los puntos de vista científico y pedagógico, el área de estudio proporciona ejemplos de la relación entre los sitios arqueológicos e históricos sobresalientes y el medio ambiente, y tiene un alto potencial para promover las Ciencias de la Tierra, especialmente la Geología y Geomorfología, destacando su importancia y su relación con la sociedad.

El área de Cerro Negro-Yucaño (RPT 125), una región terrestre prioritaria para la conservación de la biodiversidad en México es importante por la presencia de bosques de encino y pino-encino bien conservados (algunos ejemplares tienen una antigüedad de hasta 500 años) y con una alta diversidad de vida silvestre local ((mamíferos de tamaño pequeño y mediano, aves, reptiles, anfibios e insectos). Se sabe que la Mixteca Alta posee la máxima biodiversidad de anfibios y cactáceas endémicas a nivel mundial.

Este patrimonio natural permite realizar diversas actividades recreativas que incluyen el senderismo, ciclismo, observación de aves, safari fotográfico, recolec-



Fallas regionales al norte del MAAG; zona límite entre los Terrenos Mixteco y Zapoteco.

ción de hongos, plantas medicinales e insectos comestibles, así como otras actividades tales como la observación de estrellas y equitación. Estos recursos naturales permiten a los visitantes un contacto privilegiado con la alta riqueza biológica y paisajística de la zona. Varias veredas de patrimonio natural que complementan los recorridos geológicos están adecuadamente marcadas con signos de orientación y paneles informativos (Tabla 7).

Las rocas, contactos litológicos, estructuras, procesos y formas de relieve forman parte de la geodiversidad del MAAG que está relacionada con la biodiversidad.

Tabla 7. Sitio de interés natural (no geológico) en el MAAG.

Sitio de patrimonio natural	Descripción
Río del Águila	Además de su belleza escénica, la importancia de este sitio reside en su función como un corredor biológico que conecta los fragmentos de vegetación remanentes con una gran biodiversidad de flora y fauna; además, aporta diversos servicios ambientales (captación de agua, protección del suelo, entre otros)
Cerro Negro-Yucaño, región terrestre prioritaria para la conservación de la biodiversidad en México	Este sitio es importante por sus bosques de encino y pino-encino que contribuyen a la captación de agua, ofrece diversos servicios ambientales y constituye una de las áreas más grandes que aún prevalecen en las montañas de la Mixteca
Colina Yucudahuico	Este sitio es interesante porque la distribución y composición de especies de cactáceas cambian significativamente en relación con el sustrato geológico.
Proyecto de etnobotánica	El municipio de San Pedro Topiltepec desarrolla un proyecto para recuperar el conocimiento etnobotánico de plantas medicinales en la Mixteca Alta.
Cerro Verde	La cumbre de Cerro Verde está cubierta por bosques de encino y pino-encino bien conservados donde crecen diferentes especies de orquídeas.
Cerro del Sol	Es un buen ejemplo de un programa de reforestación exitoso.
Cerro de La Cruz	Existe un sendero diseñado para el turismo de naturaleza que muestra principalmente la flora endémica de la región, y es una de las zonas mejor conservadas.

Dentro del territorio del MAAG existen docenas de iglesias, santuarios y templos (18 registrados en el Sistema Único de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas e Históricas). El más importante es la iglesia y convento de Santo Domingo Yanhuitlán, un monumento dominicano histórico notable del siglo XVI. Algunos ejemplos de arquitectura civil incluyen construcciones vernáculas tales como la "Casa del cacique" y otros edificios prehispánicos construidos con adobe (Tabla 8).

El territorio del MAAG comprende 158 sitios arqueológicos registrados que representan varios períodos (Preclásico, Clásico y Postclásico), así como diferentes culturas (Chocholteca, Mixteca, Zapoteca). Los sitios más relevantes se muestran en la Tabla 9.

Además de los sitios listados, cientos de lamabordos dispersos por todo el territorio representan los rasgos culturales más destacados que muestran claramente la relación entre la geología, los procesos geológicos (erosión-deposición) y las características culturales.

Tabla 8. Principales sitios de interés cultural dentro del MAAG

Sitio de patrimonio natural	Descripción
Ex Convento e Iglesia de Santo Domingo Yanhuitlán	El convento es la parte de la Ruta Dominicana, construido en el siglo XVI en la parte superior de un santuario prehispánico. El templo principal consta de un vestíbulo y una fachada que mira al occidente de extrema simplicidad, hecho que contrasta con la elegancia del claustro y la rica decoración interior de la iglesia
Iglesia de San Bartolo Soyaltepec	Al igual que muchas de las Iglesias dominicanas del barroco construidas en la región de la mixteca durante los siglos XVII y XVIII, la fachada del templo de San Bartolo refleja elementos de la arquitectura española del período mezcladas con el uso magistral de materiales tradicionales y artesanía local.
Convento de San Juan Teposcolula	El complejo del Convento de San Pedro y san Pablo incluye una colección extraordinaria de escultura y arquitectura, así como una capilla de estilo renacentista muy grande al aire libre, considerada una de las más hermosas de México.

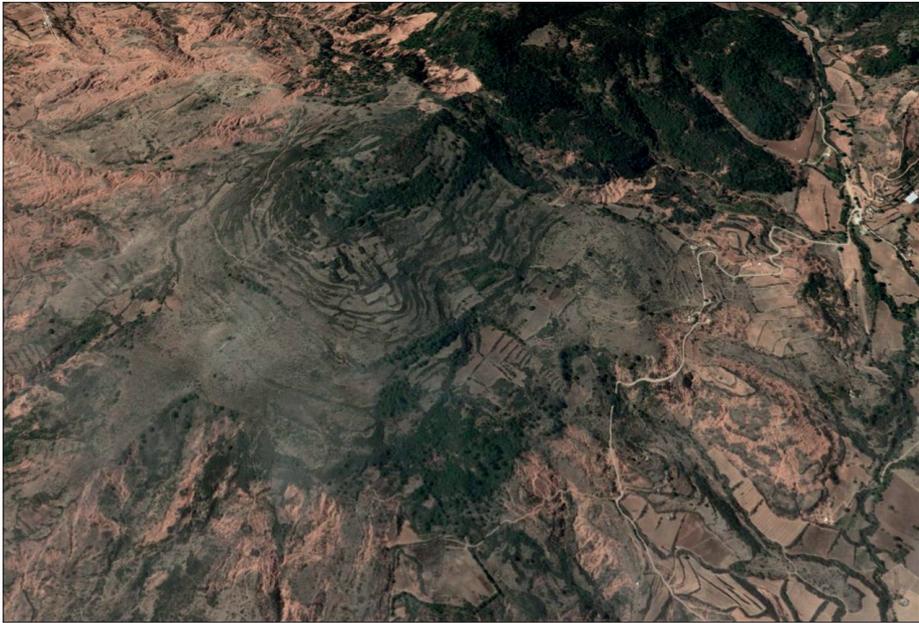
Sitio de patrimonio natural	Descripción
<p>Capilla del Calvario Iglesia de San Juan Bautista Iglesia de San Mateo Apóstol Iglesia de la Virgen de la Natividad Iglesia de Santiago Apóstol Iglesia de Santa María Pozoltepec Iglesia de San Mateo Coyotepec Iglesia de Santa María Chachoapam</p>	<p>En la época colonial se construyeron muchas iglesias y capillas, cada una con un estilo muy particular dependiendo de su ubicación y de los materiales disponibles para su construcción.</p>
<p>Ayuntamiento de Yanhuitlán Ayuntamiento de San Juan Yucuita Ayuntamiento de Chachoapam S.D. Ayuntamiento de Tonaltepec</p>	<p>En el siglo XIX se construyeron varios edificios gubernamentales con un interesante estilo arquitectónico</p>
<p>Acueducto</p>	<p>Construido en el siglo XIX para abastecer de agua a Yanhuitlán, mide más de 5 km de largo y muestra arcos y depósitos de agua que están muy bien conservados.</p>



Iglesia y Convento de Santo Domingo Yanhuitlán, siglo XVI.

Tabla 9. Principales sitios de interés arqueológico prehispánico dentro del MAAG.

Sitios arqueológicos	Descripción
Cerro Jazmín	Es uno de los cuatro sitios arqueológicos más importantes en la región de la Mixteca. En la parte superior se pueden encontrar estructuras importantes —plazas, patios, paredes, pisos— que comprenden la zona residencial y el área ceremonial donde habitaban los principales representantes de ascendencia indígena. La ocupación humana corresponde a los periodos Clásico a Posclásico.
Yucuita	Fue fundado por los mixtecos durante el período Preclásico como una población pequeña dedicada a la agricultura y el comercio de obsidiana. Yucuita es uno de los sitios arqueológicos más estudiados relacionados con la cultura mixteca.
Yucunundahui	Este sitio es contemporáneo a Cerro Jazmin. Floreció Entre 200 a 700 D.C. Incluye varios montículos grandes y plazas, un juego de pelota, dos tumbas grandes y otros elementos distribuidos a lo largo de la cúspide de la colina; un depósito de pedernal está cerca de la zona.
Cerro Verde	Sitio arqueológico ubicado en la cima de Cerro Verde, también conocido como Nudo Mixteco; es la frontera con la región Mixteca Chocholteca que fue ocupada probablemente durante el Período Tolteca Clásico.
Lomas Ayuxi	Al noreste de Yanhuitlán, fue una ciudad satélite de la residencia real, con evidencias de paredes y estructuras basales y varios fragmentos de cerámica.
Las Conchas	Las evidencias arqueológicas indican una alta densidad de población, y presenta abundantes elementos cerámicos de la fase de Natividad (1000 d. 1500 D.C.; Período Posclásico), así como muchas figuras talladas en piedra, pedernal, metates y artefactos de obsidiana.



Vista general del sitio arqueológico Cerro Jazmín (fuente: Google Earth).



Museo comunitario, Santo Domingo Yanhuitlán.

C. Conservación geológica



C. Geoconservación

C1. Presión actual o potencial sobre el Proyecto de Geoparque

Se realizó una evaluación de la vulnerabilidad de los 35 geositios con base en los siguientes criterios: fragilidad de los elementos geológicos (peso 70%), proximidad de actividades amenazantes (peso 15%) y accesibilidad (peso 15%). Los resultados muestran que 16 geositios son altamente vulnerables, 16 son de vulnerabilidad media y 3 son de vulnerabilidad baja (Tabla 6). La caracterización de los geositios también describe el estado de conservación e incluye propuestas de intervención para conservar y administrar estos geositios prioritarios.

Tabla 6. Evaluación de la vulnerabilidad de los geositios en el MAAG.

Ref	Geositio	Calificación	Vulnerabilidad
34	Sitio Cerro Corneta	93.7	
35	Sitio Caballo Blanco	93.7	
23	Sitio Dequenini	92.3	
14	Sitio Río Verde	90.2	
9	Sitio Las Conchas	88.3	
10	Mirador Las Conchas	88.3	
15	Mirador del valle de Yanhuatlán	86.9	
3	Cascadas Sta. María Pozoltepec	85.3	
18	Sitio Boquerón	83.6	Alta
2	Mirador Sta. María Pozoltepec	80.8	
19	Sitio Yuxacino	78.75	
17	Sitio San Isidro y Suchixtlahuaca	77.6	
27	Sitio Agencia Guadalupe Gavillera	75.9	
1	Mirador Los Dos Corazones	74.75	
4	Mirador Vista Hermosa	74.75	
28	Cantera (caliza)	73.6	

Ref	Geositio	Calificación	Vulnerabilidad
7	Mirador de los valles de Nochixtlán y Yanhuitlán	71.75	
5	Andesita Yucudaac	69.2	
20	Mirador Tonaltepec	68.45	
24	Sitio Río del Águila	68	
32	Sitio Yutzateche	67.1	
21	Cerro del Sol (Yucunchi)	62.85	
22	Cerro Verde	61.7	
12	Diques de San Pedro Añañe	60.3	Media
6	Derrumbes de Yucuita	57	
29	Mirador San Isidro Tejocotal	53.1	
33	Sitio Yucudaac	52.6	
8	Río Yanhuitlán	51	
16	Sitio Yudayo	49.1	
31	Sitio La Laguna	46.3	
11	Estructuras prismáticas de Peña Azul	43.5	
13	Archivos aluviales del río Yanhuitlán	40	
25	Río Yutzateche	32.75	Baja
26	Sitio Yutoto	31.35	
30	Cantera (mármol)	25.5	

C2. Estado actual en términos de protección de los geositios en el Proyecto de Geoparque

Todos los municipios han desarrollado estrategias de planeación a través de procesos participativos. Estas incluyen Programas Municipales para el Desarrollo Rural Sustentable que se usan para regir el desarrollo regional y el bienestar de la población dentro de un marco de crecimiento sustentable, tratando de combinar las actividades económicas y las necesidades básicas de las comunidades con la gestión y conservación de los recursos naturales que conforman el territorio municipal. Estos instrumentos están sustentados por la legislación y los instrumentos regulatorios, cuya base jurídica es la Ley para el Desarrollo Rural Sustentable, basado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley Orgánica Municipal del Estado de Oaxaca.

A nivel regional, el sector oriental (Municipios de San Bartolo Soyaltepec, San Juan Teposcolula, San Pedro Topiltepec, Santo Domingo Tonaltepec, Santo Domingo Yanhuitlán) forma parte de la Región Terrestre Prioritaria para la

Conservación de la Biodiversidad en México, conocida como la Región de Cerro Negro-Yucaño (RPT 125, Arriaga *et al.*, 2000; Figura 10). La región es importante porque sus bosques de encino y pino-encino, que proporcionan diversos servicios ambientales y constituyen uno de los fragmentos de vegetación natural mejor conservados en la región de la Mixteca (Arriaga *et al.*, 2000).

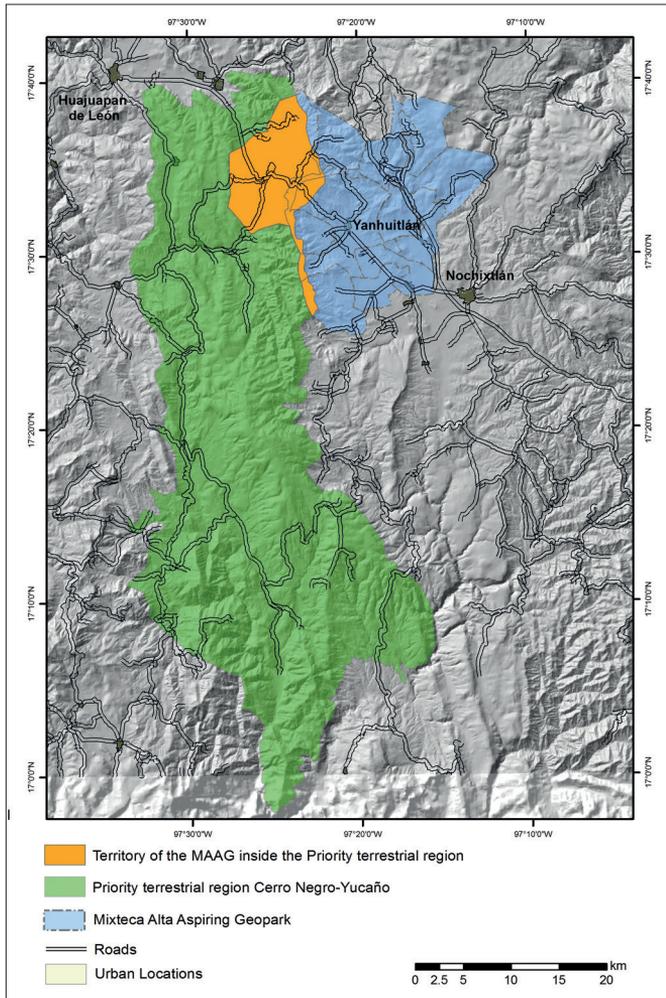


Figura 10. Región Terrestre Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad en México. Fuente: Arriaga *et al.* (2000).



Anuncio sobre la prevención del uso inadecuado de los recursos forestales emitido por las autoridades locales.

Como ya se mencionó, los municipios están gobernados por Asambleas Generales a través de las cuales se toman decisiones y se aplican acuerdos. Entre la población local existe una clara conciencia sobre la importancia de la protección de la naturaleza. En el contexto del Geoparque se han emitido y documentado estrategias para la protección de características geográficas relevantes. Desde el año 2008 se han aplicado iniciativas como la prohibición del pastoreo en tierras comunes a fin de evitar un mayor deterioro del suelo, la contaminación de los cuerpos de agua y la deforestación, el reciclaje y la gestión de residuos, entre otras acciones.

C3. Datos sobre la gestión y el mantenimiento de todos los sitios patrimoniales (geológicos y no geológicos)

Las formas de organización de los municipios que conforman el Geoparque incluyen los Comisariados de Bienes Comunales integrados por representantes elegidos por los ciudadanos y que permanecen tres años en el cargo. Entre las principales funciones de los Comisariados se incluyen el cuidado y la conservación de los recursos naturales y culturales en sus territorios respectivos. De esta manera, todos los geositos, así como los sitios naturales (no geológicos) y culturales, están bajo el cobijo y protección de las comunidades.

Los Comisariados de Bienes Comunales, junto con los presidentes municipales, están obligados a nombrar comités para realizar tareas específicas, entre las que se incluyen las siguientes:

- Vigilancia del territorio en general
- Vigilancia y cuidado de monumentos históricos y arqueológicos

- Supervisión, cuidado y mantenimiento de carreteras (pavimentadas y de terracería)
- Actividades como reforestación, conservación de las señalizaciones, atención a los visitantes, guía para excursiones en el Geoparque, etc.
- Limpieza, recolección y reciclaje de residuos
- Transporte

Los Comités son nombrados por las autoridades y conservan su cargo durante tres años, de manera renovable.

Los nueve municipios del MAAG cuentan con comités de vigilancia integrados por dos autoridades (municipales y comunales) y comités de vigilancia para realizar inspecciones periódicas en los principales geositios y otros sitios de interés (naturales y culturales). En muchos casos, el mantenimiento (de carreteras, limpieza y otras acciones de fomento) se realiza a través del tequio (trabajo voluntario). Estas actividades están programadas para llevarse a cabo en periodos de tiempo específicos, o bien pueden ser organizadas con fines específicos y según sea necesario.

Las Asambleas Generales se reúnen por lo menos una vez al mes. Las cuestiones relacionadas con el Geoparque forman parte de la agenda ordinaria.



Reforestación mediante tequio.



Asamblea General en el Centro de Visitantes.

D. Actividad económica y plan de negocios



D. Actividad económica y plan de negocios

D1. Actividades económicas en el Proyecto de Geoparque

De acuerdo con el Censo Nacional de 2010, la mayoría de la población económicamente activa en el MAAG está empleada en el sector primario (agricultura y silvicultura, 47%), mientras que el resto se distribuye en los sectores secundario (20%) y terciario (comercio y servicios, 33%). En general, la agricultura es el complemento de otras actividades y se realiza principalmente para el autoconsumo. La productividad generalmente se ve limitada por la baja fertilidad de los suelos y la falta de riego, por lo que en la mayoría de los casos depende de las lluvias. El sector secundario incluye minería, construcción y el sector manufacturero; el sector terciario está representado por los servicios de transporte y comercio, principalmente en las ciudades grandes.

La región Mixteca Alta es un destino turístico preferente para mexicanos y extranjeros. El turismo se basa en una oferta extraordinaria de atracciones que incluyen sitios prehispánicos, coloniales y contemporáneos.

El MAAG es rico en sitios arqueológicos. Spores (1969) ha reportado 111 sitios en el territorio del Proyecto de Geoparque, de los cuales 76 fueron ocupados intensamente. Estos sitios contienen restos abundantes que han sido estudiados por arqueólogos de todo el mundo. La "Ruta de los Conventos" es un proyecto desarrollado por la Secretaría de Turismo del Estado de Oaxaca y se centra en la promoción de edificios coloniales importantes (iglesias y conventos, en su ma-



Iglesia y convento dominicano (siglo XVI) en Yanhuitlán.



Interior de la Iglesia Dominicana (siglo XVI) en Yanhuitlán.

yoría restaurados y abiertos al público) y en la diversificación de las actividades económicas para promover el empleo y aumentar el ingreso económico de la población local.

La comida oaxaqueña también es famosa y reconocida por sus sabores y colores. La biodiversidad desempeña un papel importante y muchos platos populares han sido reconocidos a nivel internacional; se preparan insectos (saltamontes, hormigas, gusanos) y plantas siguiendo recetas ancestrales; los platillos preparados con estos ingredientes constituyen experiencias gastronómicas únicas para todos los visitantes. La extraordinaria variedad de comida mexicana fue reconocida por la UNESCO como patrimonio intangible de la humanidad el 16 de noviembre de 2010, y Oaxaca es una de las regiones más apreciadas para degustar comida única en todo el país. Pequeños restaurantes, que generalmente son administrados por familias locales, se pueden encontrar en todas partes y en muchos casos son socios del Geoparque.

Las actividades industriales están limitadas a la minería (extracción de materiales geológicos para la construcción: arena, grava, roca) y manufactura (artesánías: alfarería y textiles).



Comida oaxaqueña, rica en sabor y color.

La Autopista Panamericana, una autopista que recorre el continente americano desde Alaska hasta Argentina, cruza el Geoparque de norte a sur y es el principal medio de comunicación de la región; cuenta con un eficiente sistema de transporte público que conecta las principales poblaciones del interior del área del Geoparque con capitales estatales y la Ciudad de México.

D2. Instalaciones existentes y previstas para el Proyecto de Geoparque

Existe un conjunto de instalaciones que son utilizadas en el MAAG. El Centro de Visitantes del MAAG fue abierto recientemente para proporcionar a los visitantes información sobre el Geoparque. El edificio incluye un área multifuncional donde se exhiben paneles de información. Se ofrecen instalaciones para conferencias y exposiciones temporales sobre temas relacionados con el Geoparque (fósiles y rocas, con contribuciones de la población local; plantas y folletos informativos, mapas). En el centro también se proporcionan artículos promocionales e información general (guía de servicios, hoteles, restaurantes, transporte), así como en las oficinas de los nueve municipios que incluye el Geoparque. Se rentan bicicletas en el Centro de Visitantes del MAAG, así como en otros lugares de la zona.

Se han diseñado diez recorridos para visitar geositios y otros sitios de interés (Figura 11 y Tabla 10); la mayoría de los recorridos geológicos comienzan en la Iglesia de Yanhuitán. Un sendero natural de 3 km de largo permite a los visitantes apreciar elementos de biodiversidad representativos de la región (flora y fauna, observación de aves); este sendero recorre una zona donada para conservación, donde las actividades son supervisadas estrictamente por guías certificados.



Observación de aves.



Exposición arqueológica temporal en el Museo Comunitario, Yanhuitlán.



Centro de Visitantes de Yanhuitlán.

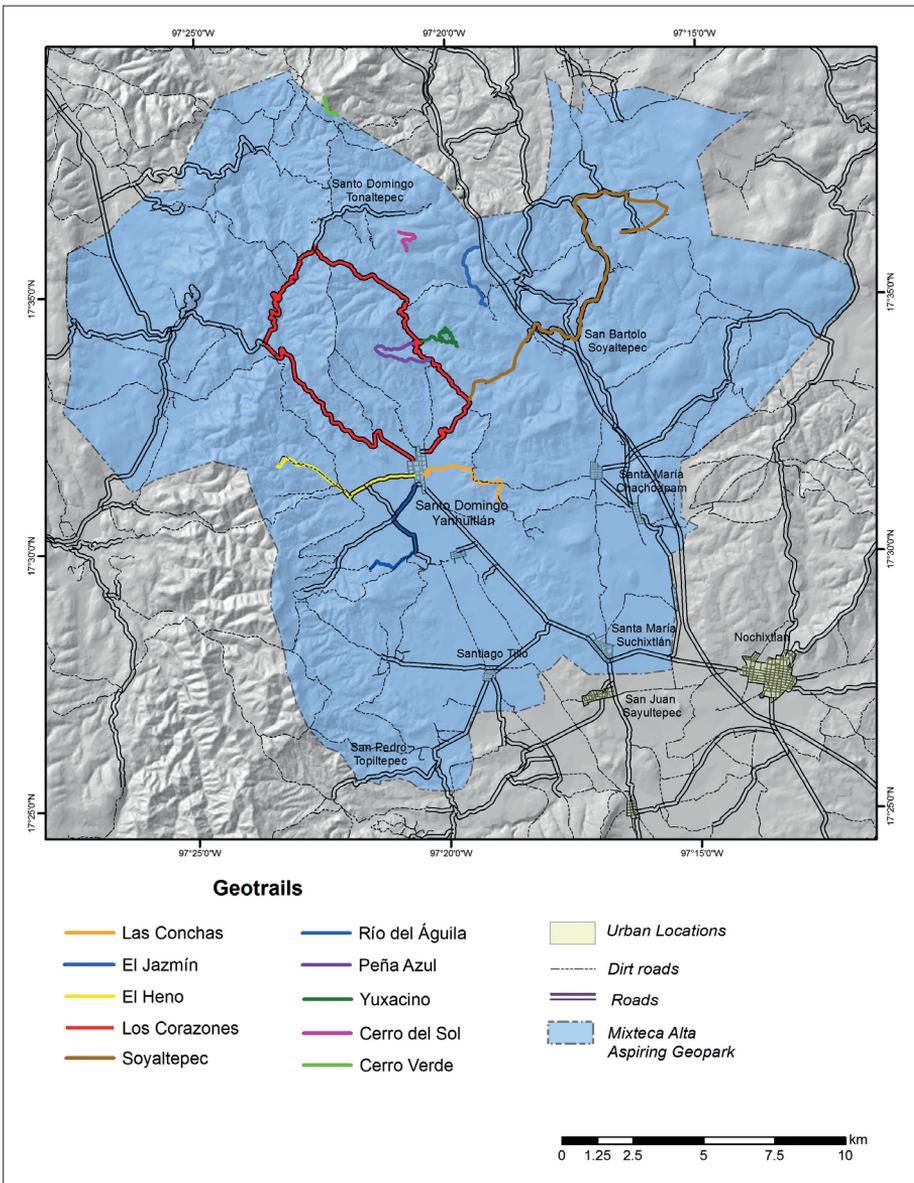


Figura 11. Senderos geológicos a lo largo del MAAG (Tabla 11).

Los senderos geológicos pueden explorarse en automóvil, bicicleta o a pie, y en general son accesibles durante todo el año.

Los museos se localizan principalmente en Yanhuitlán, aunque existen monumentos históricos distribuidos a lo largo del territorio y que vale la pena visitar. El Museo Comunitario es un destino popular; muestra diferentes aspectos de la vida cotidiana, la identidad y la cultura, con la contribución de todos los miembros de la comunidad. El Museo del Convento es administrado por el Instituto Nacional de Antropología e Historia. El tema principal del museo es la transición cultural y económica del siglo XVII, en la que se exhiben piezas tales como



Códice Yanhuitlán, siglo XVI, Museo Exconvento de Santo Domingo Yanhuitlán.



Cristo tallado en madera, siglo XVII; parte de la colección de la Iglesia de Yanhuitlán.



Un conjunto de rocas recolectadas por los habitantes locales.

un facsímil del Códice Yanhuitlán, elementos arquitectónicos que reflejan las tradiciones mixtecas y europeas y el sincretismo entre las dos culturas; también destaca el valor del arte sacro. Se exhibe una extraordinaria colección de piezas de madera tallada y pinturas de los siglos XVI, XVII y XVIII.

La casa y taller de Manuel Reyes es verdaderamente un museo extraordinario donde se exhiben piezas únicas de cerámica y pinturas elaboradas con pigmentos obtenidos de los diferentes suelos de la región de la Mixteca Alta; un buen ejemplo para mostrar la relación de los materiales geológicos con el arte. Por último, "El Eden", es un sitio notable donde se aprovechan residuos sólidos para la construcción de jardines y terrazas agrícolas; es un lugar único para transmitir la importancia del reciclaje y el ingenio de su propietario: Don Julio.

D3. Análisis del potencial de geoturismo del Proyecto de Geoparque

La visión del MAAG es constituir un destino geoturístico a niveles regional y nacional. El geoturismo, según la definición de la National Geographic Society, es un tipo de "turismo que sustenta o realza el carácter geográfico de un lugar —su medio ambiente, cultura, componentes estéticos, patrimonio y bienestar de sus habitantes—. En este sentido, el paisaje del MAAG es el resultado de una combinación única de elementos naturales y sociales a través del tiempo, a partir de la cual puede transmitirse un mensaje relevante al público en general, tal como lo transmite su lema: erosión, cultura y patrimonio geológico.

Entonces, el geoturismo, es considerado como una actividad fundamental en el MAAG, sustentado en su patrimonio histórico, cultural y natural, para promover la conservación y la restauración de la naturaleza, la educación e investigación científica, y así contribuir al bienestar de sus habitantes.

El turismo se ha restringido a la visita de los magníficos ejemplos de edificios coloniales a lo largo del MAAG. La duración de la estancia de los turistas en el área se limita a unas pocas horas debido a la falta de actividades alternativas que podrían permitir a los turistas prolongar su estancia. El geoturismo se ha introducido recientemente, destacando su valor educativo; por ello, los estudiantes (desde la enseñanza primaria hasta la universitaria), constituyen uno de los principales objetivos. También son frecuentes los estudiantes que provienen principalmente de escuelas de la región, así como los de nivel universitario de México y del extranjero, siendo la naturaleza y sus vínculos con la historia la atracción principal (geología, geografía, arqueología). Los grupos escolares locales permanecen en la zona durante el día, mientras que los grupos de estudiantes universitarios suelen llevar a cabo actividades de campo y permanecen durante períodos más largos.

Tabla 10. Senderos geológicos y principales características de interés.

Ref	Sendero Geológico	Características principales
Gt1	Las Conchas, 3 km	Tierras yermas, barrancos y circos erosivos en la Formación Yanhuítlán, paleosuelos y formas de relieve fluviales, restos arqueológicos.
Gt2	El Jazmín, 4 km	Sitio arqueológico principal en el MAAG; archivos aluviales, paleosuelos y formas de relieve fluviales
Gt3	El Heno, 4 km	Sistemas de lamabordos, estructuras plutónicas, barrancas y tierras yermas.
Gt4	Los Corazones, 30 km	Ruta más grande del MAAG, contactos litológicos y afloramientos, miradores y sistemas de lamabordo.
Gt5	Soyaltepec, 25 km	Canteras, paisajes cársticos, contactos litológicos y afloramientos de circos erosivos y sistemas de lamabordo.
Gt6	Río del Águila, 4 km	Contactos litológicos y afloramientos, circos erosivos y sistemas de lamabordo, diferente litología volcánica. Son frecuentes los avistamientos de águilas.
Gt7	Peña Azul, 3 km	Vista de los valles de Yanhuítlán, Nochixtlán Yucuita; descripción general de las principales unidades geomorfológicas; bosques de encino bien conservados y una gran variedad de orquídeas.
Gt8	Yuxacino, 4 km	Perfiles aluviales y miradores de fallas locales. Recolección de insectos comestibles.

Ref	Sendero Geológico	Características principales
Gt9	Cerro del Sol, 3 km	Vistas panorámicas de las capas de la Toba Llano de Lobos, contactos litológicos y fallas locales.
Gt10	Cerro Verde, 3 km	Ruta a pie hasta la cima del punto más alto en el MAAG, el cual constituye el parteaguas que delimita las tres cuencas principales. Barrancos, tierras yermas, estructuras plutónicas y sitios arqueológicos.

El público en general, no especializado, también constituye uno de los principales objetivos del Geoparque. La ubicación del parque en una de las principales carreteras de la región y del país (la Autopista Panamericana) representa una oportunidad para captar la atención de los visitantes casuales; además, el sitio de Internet del MAAG incluirá información acerca de las diferentes actividades que se llevan a cabo en su territorio, las cuales no solo incluyen las opciones turísticas convencionales sino también ofertas turísticas alternativas centradas en el descubrimiento del entorno, la cultura y el patrimonio locales, a fin de realzar la "percepción del lugar" para los habitantes y visitantes. Por lo tanto, el principal objetivo del MAAG es combinar las actividades turísticas convencionales ya desarrolladas en una sola propuesta turística, siguiendo la meta de geoturismo de GGN: "implementar experiencias holísticas sobre la naturaleza que combinen la recreación, la diversión y la aventura con la adquisición de información y conocimientos" (www.europeangeoparks.org).

La promoción del MAAG se realiza en cooperación con la Secretaría de Turismo del Estado de Oaxaca. También se realizan actividades de promoción de las actividades de geoturismo durante las ferias y festivales que tienen lugar en las distintas poblaciones dentro del territorio del MAAG. Por último, la red de socios del MAAG permite una estrecha colaboración con las partes interesadas en estas actividades.



Geosendero Las Conchas.

D4. Descripción general y políticas para el desarrollo sustentable del turismo, la economía, la educación y el patrimonio geológicos

El Plan de Gestión del MAAG incluye una serie de programas enfocados en la promoción del patrimonio natural y cultural a través de actividades educativas y de geoturismo.

Los principales objetivos del plan se centran en:

- La protección, mantenimiento y promoción del patrimonio geológico, natural y cultural;
- La promoción de la educación geoambiental;
- La promoción y divulgación de conocimientos de carácter geocientífico;
- El fomento del geoturismo:
- La promoción de eventos turísticos culturales;
- La implementación de una estrategia de mercadotecnia.
- La promoción de la cooperación y la creación de redes y asociaciones institucionales.

Se prevé alcanzar estos objetivos para el período 2015-2020. Las instituciones académicas y los socios responsables de su aplicación son los siguientes: la Asociación del Proyecto de Geoparque Mixteca Alta; el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); el Centro de Investigaciones y Estudio Superiores en Antropología Social (CIESAS) de la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM); la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO); la Universidad del Mar de Oaxaca (Umar); y las autoridades locales y estatales (Secretaría de Turismo, el Gobierno del Estado de Oaxaca y Autoridades Municipales, entre otros).

La labor académica de las instituciones involucradas en el MAAG está a cargo de un análisis SWOT de la situación actual y su potencial en: accesibilidad, recursos naturales, artesanías, gastronomía, turismo, medio ambiente y calidad de vida, agricultura, explotación forestal y ganadería, desarrollo social, población, educación/formación, empleabilidad, servicios y negocios locales.

Identificación y evaluación de geositios

La identificación y el establecimiento de geositios son el resultado de la investigación, caracterización y evaluación del territorio que lleva a cabo el Instituto de Geografía de la UNAM con el apoyo, la colaboración y la participación de la población local. Este estudio dio lugar a un mapa de los geositios y una base de

datos que incluye su caracterización, evaluación y grado de vulnerabilidad. Además, también fue posible identificar el potencial turístico y educativo de todos los geositios; se definieron diez senderos geológicos que articulan la mayoría de los geositios en recorridos que permiten la observación del patrimonio geológico del MAAG junto con sitios históricos, arqueológicos y culturales. Continuamente se incorporan nuevos sitios de interés en la base de datos y los sitios existentes son monitoreados para evaluar su contribución a las metas educativas.

Realce del patrimonio natural y cultural

El MAAG trabaja en proyectos ya existentes sobre la protección y promoción del patrimonio natural y cultural. Estos proyectos son gestionados y coordinados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Secretaría de Turismo (SECTUR) a través de la Ruta Dominicana, la Ruta Mixteca y los proyectos de la Red de Ecoturismo. La población local también participa en el establecimiento de senderos mixtos para apreciar los patrimonios geológico, histórico y natural, que incluyen, por ejemplo, Caminos Reales (época colonial) y rutas de etnobotánica y etnogastronomía.

Protección de los geositios y geoconservación

Las Autoridades Municipales, por mandato de la Asamblea General, son responsables de la protección y el mantenimiento de los geositios a través de brigadas encargadas de la seguridad y la limpieza. La mayoría de los sitios están conectados por los diferentes senderos geológicos; están disponibles paneles interpretativos, folletos y mapas que proporcionan a los visitantes información sobre las características geológicas, geomorfológicas, históricas, naturales y la importancia



Todas las decisiones se toman en asambleas generales.

cultural del MAAG, a fin de prevenir el uso inadecuado e informar para crear conciencia entre los visitantes.

Infraestructura y ordenamiento territorial en el Geoparque

El Centro de Visitantes proporciona asistencia a los visitantes y es un lugar fundamental dentro del MAAG. Existe una exposición permanente sobre las características del patrimonio geológico, geomorfológico, histórico, natural y cultural del Geoparque, y los visitantes pueden obtener información acerca de los geositios y senderos geológicos en folletos y mapas, así como sobre hoteles, restaurantes y las diferentes actividades que se pueden realizar en el MAAG.

La gestión de los terrenos donde se ubican los geositios se lleva a cabo en estricto apego a la legislación municipal, particularmente aplicando las disposiciones relativas a los estatutos comunales, que incluyen la protección del patrimonio geológico.

Geoeducación

La región de La Mixteca ha sido y está siendo estudiada por especialistas de diferentes disciplinas de las ciencias naturales, sociales y de humanidades.

Debido a su compleja configuración geológica y geomorfológica, el territorio ha sido de interés para muchos investigadores, tanto mexicanos como extranjeros. El sitio de Internet del MAAG contendrá una amplia gama de publicaciones científicas sobre diversos aspectos del territorio en el que se ubica el MAAG. Además, se han elaborado informes técnicos, planes de desarrollo, tesis (licenciatura y posgrado) y otros documentos pertinentes. Actualmente, cerca de 20 estudiantes están desarrollando sus tesis sobre el territorio del MAAG; los principales temas abordados incluyen geomorfología antropogénica, erosión del suelo, biodiversidad y uso de plantas medicinales, geomorfología y arqueología, geodiversidad y patrimonio geológico,



Instalaciones de transporte.

biogeomorfología e historia, entre otros temas. Los estudiantes provienen de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Centro de Investigaciones y Estudio Superiores en Antropología Social (CIESAS), la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO), la Universidad del Mar de Oaxaca (Umar) y universidades extranjeras.

Las iniciativas educativas previstas en el marco de la propuesta abarcan diferentes estrategias:

- *Senderos Geológicos* Actualmente existen 10 senderos geológicos que recorren el MAAG, a través de los cuales son accesibles los sitios geológicos y geomorfológicos de interés. Los señalamientos ubicados en puntos estratégicos incluyen explicaciones y comentarios sobre el origen, historia, uso sustentable y cuestiones de gestión.
- *Documentación*. En el Centro de Visitantes están disponibles paneles informativos, folletos, mapas y guías para cada sendero geológico. Además de los senderos geológicos, el Geoparque ofrece a los visitantes la oportunidad de visitar senderos naturales y recolectar plantas medicinales e insectos, los cuales forman parte de una dieta ancestral en esta región y aún son consumidos por la población contemporánea.
- *Desarrollo de capacidad*. Las instituciones académicas que participan en el MAAG ofrecen cursos y talleres sobre los temas principales del Geoparque (geología, geomorfología, arqueología, historia, etc.) con la colaboración de guías certificados en naturaleza y profesores.



Recolección de gusanos comestibles.



Se imparten cursos para estudiantes de todos los niveles y el público en general.

El MAAG ha desarrollado varios cursos que se ofrecen a estudiantes y el público en general (Tabla 11). El Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca (IEEPO) es la autoridad educativa local responsable de los servicios de educación básica en el estado de Oaxaca y uno de los miembros fundadores del MAAG. A través del IEEPO, todos los cursos listados se imparten a maestros (educación primaria a media superior) en la región.

Actividades promocionales

El sitio de Internet del MAAG será el medio principal para la promoción del Geoparque. Actualmente, la promoción se realiza a través de redes sociales (Facebook y Twitter), festivales y ferias locales. Se están desarrollando videos promocionales,

Tabla 11. Programas educativos en el MAAG.

Programas educativos	Primaria	Secundaria	Preparatoria	Universidad	Áreas de conocimiento
Geodiversidad, patrimonio geológico y geoconservación	•	•	•	•	Geología, geomorfología, geografía, turismo, educación
Biodiversidad y conservación	•	•	•	•	Biología, ecología, geografía, ciencias de la tierra, educación
Biodiversidad y cultura (plantas medicinales y gastronomía)	•	•	•	•	Biología, ecología, gastronomía, etnofarmacología, educación
Geodiversidad y cultura (arqueología y paisaje)	•	•	•	•	Geología, geomorfología, cultura, historia, geografía, turismo, educación, antropología
Arqueología	•	•	•	•	Arqueología, historia, educación
Arquitectura colonial	•	•	•	•	Arquitectura, arte, historia, educación
Interpretación personal	•	•	•	•	Educación

así como publicaciones (folletos, guías de campo, revistas, folletos, etc.). También se están diseñando artículos promocionales (camisetas, mochilas y otros recuerdos) con la participación de diseñadores profesionales locales.

D5. Políticas y ejemplos del empoderamiento de la comunidad en el Proyecto de Geoparque

El Proyecto de Geoparque Mixteca Alta ha sido diseñado con un enfoque ascendente. La asociación encargada de su gestión está constituida por representantes tanto de los ciudadanos como de las autoridades (a los niveles municipal y estatal), quienes han participado desde el principio. Las Asambleas Generales —de acuerdo con las reglas que rigen los usos y costumbres— proponen, discuten y en última instancia aprueban y aplican todas las recomendaciones sobre el manejo del MAAG.

Ejemplos de estas acciones son las actividades realizadas en el contexto del tequio descritas anteriormente. Otros ejemplos de estas actividades son la reforestación, el mantenimiento de carreteras y la construcción de infraestructura, y la instalación, vigilancia y protección de los señalamientos.

Se ha prestado especial atención en involucrar a la sociedad como un medio para garantizar la continuidad del proyecto más allá del calendario político y los cambios administrativos. En este sentido, los interesados y los socios del MAAG también han involucrado a escuelas, negocios locales, museos, organizaciones no gubernamentales y la sociedad en general.

D6. Políticas y ejemplos de la conciencia pública y de los sectores interesados en el Proyecto de Geoparque

La lista de interesados y socios es larga e incluye una amplia muestra de la comunidad relacionada con el MAAG, así como las autoridades municipales y estatales relevantes y los expertos de instituciones académicas (locales, regionales y nacionales). Las Asambleas Generales están abiertas al público; en ellas las ideas se comparten con las comunidades directamente involucradas a través de reuniones de carácter participativo con el fin de identificar las mejores prácticas de gestión.

Todos los acuerdos que se toman en las Asambleas Generales se registran en el acta de cada sesión y se divulgan a la comunidad por diferentes medios.

E. Interés y razones para unirse al GGN



E. Interés y razones para unirse al GGN

Al igual que en otros países, el patrimonio geológico y geomorfológico es poco valorado y promovido en México. Las recientes reformas de los programas de estudio a niveles de educación básica, secundaria y media superior pueden explicar en parte la falta de interés y la ignorancia del público en general acerca de importante papel que desempeñan la geología y la geomorfología en el funcionamiento de los ecosistemas. La importancia de los elementos abióticos ha sido minimizada claramente y ha derivado en una comprensión limitada de los procesos naturales, principalmente los enfocados en la biodiversidad.

Con el lema: "erosión, cultura y patrimonio geológico" el Proyecto de Geoparque Mixteca Alta resalta un territorio que permite a los visitantes vivir una experiencia única en términos de la comprensión de un territorio complejo donde se funden la historia, la geología y la geomorfología, dando como resultado un paisaje excepcional. Estamos convencidos de que el sumarse al Global Geopark Network (Red Mundial de Geoparques) es una designación y reconocimiento muy relevante para promover la conciencia sobre el patrimonio geológico entre los estudiantes de todos los niveles, el público en general, las autoridades, las organizaciones no gubernamentales y las organizaciones privadas.

Asimismo, el uso de la etiqueta Geopark bajo los auspicios de la UNESCO representa una estrategia de desarrollo sustentable para promover el geoturismo y el crecimiento económico en el territorio, siempre en un espíritu de respeto a los valores ambientales y centrado en las personas que habitan esta área. Por lo tanto, el Proyecto de Geoparque Mixteca Alta es considerado como una estrategia regional de desarrollo sustentable en el que la geoeducación es un componente central. El tema principal del Proyecto de Geoparque es original; la condición de "desastre ecológico" se considera un valor que debe usarse para transmitir la importancia y los conceptos de conservación geológica y gestión de la tierra, y subraya el valor de la implementación de las buenas prácticas en un contexto sustentable.

La intención de sumarse al GGN también está estrechamente relacionada con la posibilidad de establecer iniciativas y redes de cooperación para el intercambio de experiencias y conocimientos, así como a la promoción y aplicación de nuevas dinámicas y procesos que contribuyan a la mejora continua de la gestión del MAAG.

La posibilidad de unirse a la Red dará a la región del MAAG una oportunidad concreta de ampliar el mercado laboral y así contribuir a reducir la migración de las generaciones más jóvenes. Además, la incorporación a la Red abrirá la posibilidad de participar en proyectos regionales y mundiales, intercambiar buenas

prácticas y compartir objetivos comunes en la esfera del desarrollo sustentable. La inclusión en la GGN representa una oportunidad única para la región y el país en su conjunto encaminada a desarrollar estrategias innovadoras de turismo en las que pueden involucrarse los principales actores públicos y privados. El desarrollo del geoturismo brindará a los turistas experiencias únicas en un marco de respeto del patrimonio natural y geológico, que seguramente influirán en su apreciación sobre la importancia del Patrimonio Geológico.

Referencias

- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores), *2000 Regiones terrestres prioritarias de México* [versión electrónica], Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 486-488, consultado el 12 de septiembre de 2013 <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tlistado.html>>
- Brilha, J. (2015) *Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review*, Geoheritage, DOI 10.1007/s12371-014-0139-3.
- Carballido-Sanchez, E. A., and Delgado-Argote, L. A. (1989), Geología del cuerpo serpentinitico de Tehuiztingo, Estado de Puebla—Interpretación preliminar de su emplazamiento: *Revista del Instituto de Geología*, Universidad Nacional Autónoma de México, v. 8, p. 134—148.
- Carfanta, J. C., 1981 (1984), Evolución estructural del sureste de México: Paleogeografía e historia tectónica de las zonas internas mesozoicas: *Revista del Instituto de Geología*, Universidad Nacional Autónoma de México, v. 5, p. 207—216.
- Centeno-García, E., Ortega-Gutiérrez, F., and Corona-Esquivel, R. (1990), Oaxaca fault: Cenozoic reactivation of the suture between the Zapoteco and Cuicateco terranes, southern Mexico: *Geological Society of America Abstracts with Programs*, v. 22, p. 13.
- Centeno-García, E. (2004). Configuración geológica del estado. En: A.J. García-Mendoza, 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.
- Coney, P. (1989). Structural aspect of suspect terranes and accretionary tectonics in western North America. *J. Struct. Geol.* 11, 107±125.
- Elias-Herrera, M., Ortega-Gutiérrez, F., Sánchez-Zavala, J.L., Macías-Romo, C., Ortega-Rivera, A., Iriondo, A., 2005, La falla de Caltepec: raíces expuestas de una frontera tectónica de larga vida entre los terrenos continentales del sur de México, en Alaniz-Álvarez, S.A., Nieto-Samaniego, A.F. (eds.), *Grandes Fronteras Tectónicas de México: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, Volumen Conmemorativo del Centenario, 57(1), 83–109.
- Ferrusquía I (1970) Geología del área Tamazulapam-Teposcolula-Yanhuitlán, Mixteca Alta, Estado de Oaxaca. *Excursión geológica México-Oaxaca*, Sociedad Geológica Mexicana, p. 97-119.
- Ferrusquía, I. (1971) *Geology of the Tamazulpan-Teposcolula-Yanhuitlán area, Mixteca Alta, State of Oaxaca*, PhD Dissertation, University of Texas at Austin, 267 pages.

- Ferrusquía-Villafranca, I. (1976), Estudios geológicos-paleontológicos en la región Mixteca, Part 1: Geología del área Tamazulapam-Teposcolula-Yanhuítlán, Mixteca Alta, Estado de Oaxaca, México: *Boletín de Instituto de Geología*, Universidad Nacional Autónoma de México, v. 97, 160 p.
- Ferrusquía-Villafranca, I., and McDowell, F. W. (1988), Time constraints on formation of continental Tertiary basins in the state of Oaxaca: *Geological Society of America Abstracts with Programs*, v. 20, A59.
- García-Cortés, A., Carcavilla Urquí, L. (2009) *Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG)*, versión 12. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid
- Hisazumi, H., 1932, *Geología de la Región Mixteca del Estado de Oaxaca*: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología: Informe inédito.
- Henry, C. D., and Aranda-Gomez, J. J., (1992), The real southern Basin and Range: Mid- to late Cenozoic extension in Mexico: *Geology*, v. 20, p. 701—704.
- INEGI (1991) *Datos básicos de la Geografía de México*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- Leigh, D.S., Kowalewski, S.A., Holdridge, G. (2013) 3400 years of agricultural engineering in Mesoamerica: lama-bordos of the Mixteca Alta, Oaxaca, Mexico. *Journal of Archaeological Science* 40 (2013) p. 4107-4111.
- López-Ticha, D., 1970, *Reconocimiento geológico de la Cuenca de Tlaxiaco*: Petróleos Mexicanos, Informe inédito, PEMEX, IGZS-551.
- Martiny, B., Martínez-Serrano, R. G., Morán-Zenteno, D. J., Macias-Romo, C., Ayuso, R. A. (2000), Stratigraphy, geochemistry and tectonic significance of the Oligocene magmatic rocks of western Oaxaca, southern Mexico. *Tectonophysics* 318, p. 71-98.
- Mueller, R.G., Joyce, A.A., Borejsza, A. (2012) Alluvial archives of the Nochixtlan valley, Oaxaca, Mexico: Age and significance for reconstructions of environmental change. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 321–322 (2012) p. 121–136
- Ortega-González, J. V, Lambarria-Silva, C., 1991, Informe geológico del prospecto Hoja Oaxaca, *compilación geológica I.G.R.S.* 1129: Petróleos Mexicanos (PEMEX), Coordinación Divisional de Exploración, Gerencia de Exploración Región Sur, Subgerencia de Geología superficial y Geoquímica, Reporte inédito.
- Ortega-Gutiérrez, F., (1974), Nota preliminar sobre las eclogitas de Acatlán, Puebla: *Sociedad Geológica Mexicana Boletín*, v. 35, p. 1—6.
- Ortega-Gutiérrez, F. (1979). The tectonothermic evolution of the Paleozoic Acatlán Complex of southern Mexico: *Geological Society of America Abstracts with Programs*, v. 11, p. 490.
- Ortega-Gutiérrez, F., (1981a), Metamorphic belts of southern Mexico and their tectonic significance: *Geofísica Internacional*, v. 20, p. 177-202.

- Ortega-Gutiérrez, F., 1981b (1984), La evolución tectónica premisisípica del sur de México: *Revista del Instituto de Geología*, Universidad Nacional Autónoma de México, v. 5, p. 140—157.
- Ortega-Gutiérrez, F., Mitre-Salazar, L.-M., Roldan-Quintana, J., Sandrez-Rubio, G., and de la Fuente, M., 1990, H-3: Middle America Trench-Oaxaca—Gulf of Mexico: Geological Society of America, *Centennial Continent/Ocean Transect #14*.
- Pantoja-Alor, J., and Robison, R., 1967, Paleozoic sedimentary rocks in Oaxaca, Mexico: *Science*, v. 157, p. 1033—1035.
- Patchett, P. J., and Ruiz, J., 1987, Nd isotopic ages of crust formation and metamorphism in the Precambrian of eastern and southern Mexico: *Contributions to Mineralogy and Petrology*, v. 96, p. 523-528.
- Robison, R., and Pantoja-Alor, J., 1968, Tremadocian trilobites from the Nochixtlan region, Oaxaca, Mexico: *Journal of Paleontology*, v. 42, p. 767—800.
- Salas GP (1949) Bosquejo geológico de la cuenca sedimentaria de Oaxaca. *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*, v. 1, n. 2:79-156.
- Santamaría-Díaz, A., Alaniz-Álvarez, S.A., Nieto-Samaniego, A.F., 2006, Diferencias estratigráficas entre el lado poniente y oriente de la Falla Tamazulapam, en la región de Oaxaca, México (online): Convención Geológica Nacional, México, www.geociencias.unam.mx/~bole/eboletin/RESUMENCONV2006.htm, acceso libre, consulta: 12 de agosto de 2008, 120 p.
- Santa María Díaz, Alfredo (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, UNAM.
- Schlaepfer, J.C., (1970a) Geología Terciaria del área de Yanhuitlán-Nochixtlán, Oaxaca, México: Libro-Guía, *Excursión geológica México - Oaxaca*, Sociedad Geológica Mexicana, 85-96.
- Schlaepfer, J.C., (1970b), *Geología y Sedimentología del Terciario Continental del área de Nochixtlán-Yanhuitlán, Oaxaca, México*: Universidad Nacional Autónoma de México, tesis de maestría, 77 p.
- Schulze-Schreiber, C.H., 1988, *Análisis estratigráfico y metalogenético del estado de Oaxaca: México*, D.F., Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, tesis profesional, 220 p.
- Sedlock, R.L., Ortega-Gutiérrez, F., Speed, R.C. (1993) Tectonostratigraphic terranes and tectonic evolution of Mexico. Geological Society of America, *Spec. Pap.* 278.
- Spores R (1969) Settlement, farming technology, and environment in the Nochixtlan Valley. *Science* 166: 557-69
- Yañez, P., Ruiz, J., Patchett, P. J., Ortega-Gutiérrez, F., and Gehrels, G., (1991), Isotopic studies of the Acatlán Complex, southern Mexico: Implications for Paleozoic North American tectonics: *Geological Society of America Bulletin*, v. 103, p. 817—828.

Anexos

Anexo 1: Documento de autoevaluación

Anexo 2: Copia de la Sección B "Patrimonio Geológico"

Anexo 3: Cartas de apoyo (Anexos 3a y 3b)

- Comisión Nacional de México de la UNESCO (Anexo 3a)
- Gobernador del Estado de Oaxaca.
- Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca
- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
- Secretaría de Turismo y Desarrollo Económico de Oaxaca
- Miembros del Congreso (número total de cartas: 18)
 - o Federal
 - o Local
- Asambleas Municipales Generales
- Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca
- Universidad Tecnológica de la Mixteca

Anexo 4. Mapa del Geoparque Mundial de la UNESCO propuesto; escala 1:50 000.

Anexo 5. Documento de Autoevaluación del Geoparque Aspirante Mixteca Alta



**Global Geoparks Network 2015
Documento de evaluación - A
Auto Evaluación**

Identidad

1. Nombre y país del territorio.

Geoparque Mixteca Alta, Oaxaca, México / Mixteca Alta Geopark, Oaxaca, Mexico

2. Nombre del cuerpo encargado del manejo

Asociación Geoparque Mixteca Alta, Oaxaca / Mixteca Alta Geopark Association

Región: Mixteca Alta, Oaxaca

País: México

Teléfono:

Email: Geoparque.mixtecaalta@gmail.com

3. Domicilio

Palacio Municipal S/N Santo Domingo Yanhuitlán, Nochixtlán, Oaxaca. CP 69660, Mexico

4. Dimensiones y coordenadas geográficas

Tamaño en km² 415.4

Coordenadas 17° 25' 20'' - 17° 39' 27'' N, and 97° 11' 53'' - 97° 27' 40'' W

5. Contacto

Director

Geocientífico

Especialista en desarrollo regional

Aceptación de los requerimientos de la Red Global de Geoparques:

El Órgano de Administración del Territorio acepta todas las disposiciones de la GGN / EGN.

Name	Position	Date
Signature		
Name	Position	Date
Firma		

Resumen				
	Categoría	Peso	Auto Evaluación	Evaluadores
		(%)		Estimado
I	Geología y paisaje			
1.1	Territorio	5	40,5	0
1.2	Geoconservación	20	190	0
1.3	Patrimonio Natural y Cultural	10	85	0
II.	Estructura de manejo	25	180	0
III	Interpretación y Educación Ambiental	15	130,5	0
IV	Geoturismo	15	115,5	0
V	Desarrollo regional sustentable	10	76,5	0
	Total	100	818	0

Verificación de evaluadores		
Nombre	Cargo	Fecha
Firma		
Nombre	Cargo	Fecha
Firma		

	Calificación	Auto evaluación	Estimado del evaluador
I. Geología y Paisaje			
1.1. Territorio			
1 Territorio			
1.1. Lista de Geositios			
Lista de "Geositios" ubicados en el territorio a ser utilizados (Proporcionar una lista de geositios)			
20 "Geositios" o más	100	100	
40 "Geositios" o más	200		
Máximo Total	200	100	0

2 Geodiversidad				
2.1	¿Cuántos períodos geológicos están representados en su área? (10 puntos cada uno, máximo 100 puntos). (Por favor proporcione una lista)	100	40	
2.2	¿Cuántos tipos de roca claramente definidos se representan en su área? (10 puntos cada uno, máximo 100 puntos). (Por favor proporcione una lista)	100	90	
2.3	¿Cuántas características geológicas o geomorfológicas distintas están presentes en su área? (Proporcione una lista) (10 puntos cada uno, un máximo de 100 puntos).	100	80	
Máximo Total		300	210	0
3 Interpretación pública de los sitios de interés del Geoparque				
3.1	Número de sitios con Interpretación pública (senderos, paneles de interpretación o folletos) (Proporcione una lista)			
	5-10	40		
	10-20	80		
	20 or more	120	120	
3.2	Geositios de Importancia Científica (Proporcione una lista) > 25 %	40	40	
3.3	Geositios utilizados para la educación (Proporcione una lista) > 25 %	40	40	
3.4	Geositios utilizados para geoturismo (Proporcione una lista) > 25 %	40	40	
3.5	Sitios no geológicos utilizados por el Geoparque (integrados en actividades del Geoparques (Proporcione una lista)	40	40	
Máximo Total		200	200	0
4 Relación con los Geoparques existentes (seleccione una de las siguientes opciones)				
4.1	No hay comparación con ningún otro Geoparque existente dentro de GGN	300	300	

4.2	Hay otro Geoparque dentro de GGN con geología comparable	200		
4.3	Hay otro Geoparque dentro de GGN con geología o infraestructura comparable en el mismo país.	100		
4.4	Hay otro Geoparque dentro de GGN con geología o infraestructura comparable en la misma región geográfica del país (Aclaración en tiempo y distancia)	50		
Máximo Total		300	300	0
Territorio Subtotal		Puntaje máximo	Auto Evaluación	Estimación del evaluador
		1000	810	0

1. Territorio

Ref	Geositio	Ref	geositio
1	Mirador Los Dos Corazones	19	Yuxacino
2	Mirador Sta. María Pozoltepec	20	Mirador Tonaltepec
3	Sta. María Pozoltepec Cascadas	21	Cerro del Sol (Yucunchi)
4	Mirador Vista Hermosa	22	Cerro Verde
5	Yucudaac Andesita	23	Dequenini
6	Yucuita Deslizamientos	24	Río del Águila
7	Mirador de los valles de Nochixtlán y Yanhuitlán	25	Río Yutzateche
8	Río Yanhuitlan	26	Yutoto
9	Las Conchas	27	Agencia Guadalupe Gavillera
10	Mirador Las Conchas	28	Cantera (caliza)
11	Estructuras prismáticas Peña azul	29	Mirador San Isidro Tejocotal
12	Diques de San Pedro Añañe	30	Cantera (caliza)
13	Archivos aluviales del ríoYanhuitlán	31	La Laguna
14	Río Verde	32	Yutzateche
15	Mirador del Valle de Yanhuitlán	33	Yucudaac
16	Yudayo	34	Cerro Corneta
17	San Isidro y Suchixtlahuaca	35	Caballo Blanco
18	Boquerón		

1.1. Lista de Geositios

2. Geodiversidad

2.1. *¿Cuántos períodos geológicos están representados en su área? (10 puntos cada uno, máximo 100 puntos) (por favor proporcione una lista)*

Períodos geológicos

Cuaternario

Neogeno

Paleogeno

Cretácico

2.2. *¿Cuántos tipos de roca claramente definidos se representan en su área? (10 puntos cada uno, máximo 100 puntos) (por favor proporcione una lista)*

Metamórfico	Rocas Ígneas	Rocas sedimentarias
Mármol	Andesita	Caizas masivas/estratificadas
	Toba riodacítica-andesítica	Conglomerado. Fragmentos de caliza de hasta 60 cm de diámetro
	Toba y arenisca riodacítica-andesítica	Areniscas
		Mármol
		Travertino
		Lutita
		Caliche
		Terra rossa

2.3. *¿Cuántas características geológicas o geomorfológicas distintas están presentes en su área? (por favor proporcione una lista)*

Características geológicas o geomorfológicas

Fallas regionales

Cuerpos ígneos intrusivos (diques, sills y lacolitos)

Secuencias estratigráficas del Cretácico-Cuaternario

Archivos aluviales

Meandros encajados en depósitos aluviales

 Características geológicas o geomorfológicas

Barrancos y badlands

Procesos gravitacionales

Rasgos Kársticos (exo y endo karst)

Depósitos aluviales artificiales (lamabordos)

3. Interpretación pública de los sitios de interés del Geoparque

3.1. Número de sitios con Interpretación pública (senderos, paneles de interpretación o folletos) (proporcione una lista)

Ref	Geositios	Sub-Geositios	Sendero	Panels	Folletos
1	Mirador Los Dos Corazones		x	x	x
2	Mirador Sta. María Pozoltepec	La Cruz Mirador	x		x
		Contacto litológico	x	x	x
3	Sta. María Pozoltepec Cascadas	Cascada y dique	x	x	x
		Cascada y dique	x		x
4	Mirador Vista Hermosa	Abra Cerro Verde Mirador	x		x
		Nudo Mixteco diques y Mirador	x	x	x
5	Yucudaac Andesita		x	x	x
6	Yucuita Deslizamientos		x	x	
7	Mirador de los valles de Nochixtlán y Yanhuitlán	Loma de la Manzanita Mirador	x		
		Mirador de los valles	x		
8	Yanhuitlan river	Yusatiagua perfiles aluviales	x		x
		Perfiles aluviales	x		x
		Perfil aluvial y paleosuelos	x	x	x
9	Las Conchas	Las Conchas, barrancas	x		x
10	Mirador Las Conchas	Rasgos kársticos	x	x	x
11	Peña azul estructuras prismáticas		x		

Ref	Geositos	Sub-Geositos	Sendero	Panels	Folletos
12	Diques de San Pedro Añáñe	Diques y lamabordos	x		
		Dique y brecha andesítica	x		
		Dique Raya Azul	x		
13	Archivos aluviales del río Yanhuitlán		x		
14	Río Verde	Secuencia de la toba Llano de Lobos	x	x	
		Secuencia de la toba Llano de Lobos	x		
15	Mirador del valle de Yanhuitlán	Yusatiagua, meandros	x		
		Lamabordos Mirador	x		
16	Yudayo				
17	San Isidro Suchixtlahuaca		x		
18	Boquerón		x		
19	Yuxacino	Perfil aluvial del río El Salado	x		x
		Falla local Yuxaxino	x		x
		Yuxaxino Mirador	x		x
		Contacto litológico Mirador	x		x
		Yuxaxino lamabordos	x		x
		El Salado perfil aluvial	x		x
		Lamabordos activos	x		x
20	Mirador Tonaltepec			x	
21	Cerro del Sol (Yucunchi)	Yucunchi Ladera NW	x	x	x
		Yucunchi Mirador	x		x
		Yucunchi Ladera W Mirador	x		x
		Totondusa pared	x		x
22	Cerro Verde	Cerro Verde Mirador	x		x
		Cima del Cerro Verde	x	x	x
23	Dequenini		x		
24	Río del Águila	Peña de Casa, Mirador	x		x
		Pata de Toro lamabordos	x		x
		Río Xatayuco	x		x
		Río Xatayucu	x		x

Ref	Geositios	Sub-Geositios	Sendero	Panels	Folletos
25	Río Yutzateche	Falla Xatayucu	x		x
26	Yutoto	Campo de lapiaz	x		x
		Yutoto lamabordos	x	x	x
		Yutoto caverna	x		x
		Río Yutoto	x		x
27	Agencia Guadalupe Gavillera			x	
28	Cantera (caliza)				
29	Mirador San Isidro Tejocotal		x	x	
30	Cantera (mármol)		x	x	
31	La Laguna		x		
32	Yutzateche		x		
33	Yucudaac		x		
34	Cerro Corneta				
35	Caballo Blanco		x		x

3.2. Geositios de Importancia Científica

3.3. Geositios utilizados para la educación

3.4. Geositios utilizados para Geoturismo (proporcione una lista)

Ref	Geositios	Sub-Geositios	Científico	Educación	Geotourismo
1	Mirador Los Dos Corazones		x		x
2	Mirador Sta. María Pozoltepec	La Cruz Mirador		x	x
		Lithological contact	x	x	x
3	Sta. María Pozoltepec Cascadas	Cascada y dique	x	x	x
		Cascada y dique		x	x
		Abra Cerro Verde			
4	Mirador Vista Hermosa	Mirador	x	x	x
		Nudo Mixteco y diques, Mirador	x	x	x
5	Yucudaac Andesita		x	x	x
6	Yucuita Deslizamientos		x	x	

Ref	Geositios	Sub-Geositios	Cientifico	Educación	Geoturismo
7	Mirador de los valles de Nochixtlán y Yanhuitlán	Loma de la Manzanita Mirador		x	x
		Mirador			x
		Yusatiagua, perfil aluvial	x	x	x
8	Río Yanhuitlan	Perfil aluvial	x	x	
		Perfil aluvial y paleosuelos	x	x	x
9	Las Conchas	Las Conchas Barrancos	x	x	x
10	Mirador Las Conchas	Rasgos Kársticos	x	x	x
11	Estructuras prismáticas de Peña azul			x	x
12	Diques de San Pedro Añañe	Dique y lamabordo	x	x	x
		Diques y brecha andesítica	x	x	
		Dique Raya Azul	x	x	x
13	Archivos aluviales del río Yanhuitlán		x	x	
14	Río Verde	Secuencia de la Toba Llano de Lobos	x	x	x
		Secuencia de la Toba Llano de Lobos	x		
15	Mirador Valle de Yanhuitlán	Yusatiagua meandros		x	
		Lamabordos Mirador		x	x
16	Yudayo			x	
17	San Isidro y Suchixtlahuaca		x	x	
18	Boquerón		x	x	x

Ref	Geositios	Sub-Geositios	Científico	Educación	Geotourismo
19	Yuxacino	Perfilaluvial río El Salado	x	x	x
		Yuxaxino Falla local		x	
		Yuxaxino Mirador		x	x
		Contacto litológico y Mirador		x	x
		Yuxaxino lamabordos		x	
20	Mirador Tonaltepec	Perfil aluvial El salado		x	x
		Lamabordos activos		x	
		Yucunchi ladera NW	x	x	x
21	Cerro del Sol (Yucunchi)	Cima Yucunch Mirador		x	x
		Yucunchi ladera W Mirador	x	x	x
22	Cerro Verde	Totondusa pared			x
		Cerro Verde Mirador		x	x
23	Dequenini	Cima del Cerro Verde		x	x
		Peña de Casa Mirador	x		x
24	Río del Águila	Pata de Toro lamabordos			x
		Río Xatayuco		x	
		Ró Xatayucu		x	x
		Falla Xatayucu	x	x	x
25	Río Yutzateche			x	
		Campo de lapiaz		x	
26	Yutoto	Yutoto lamabordos		x	x
		Yutoto caverna		x	
		Río Yutoto		x	
27	Agencia Guadalupe Gavillera		x		
28	Cantera (caliza)		x		
29	Mirador San Isidro Tejocotal		x		x

Ref	Geositios	Sub-Geositios	Científico	Educación	Geotourismo
30	Cantera (mármol)			x	
31	La Laguna			x	x
32	Yutzateche			x	
33	Yucudaac			x	x
34	Cerro Corneta			x	x
35	Caballo Blanco			x	x

3.5. Sitios no geológicos utilizados por el Geoparque (integrados en las actividades del Geoparque) (proporcione una lista)

Sitio del patrimonio natural	Descripción
Río del Águila	Además de su belleza escénica, la importancia de este sitio reside en su función de corredor biológico que conecta restos de vegetación con una gran biodiversidad de flora y fauna; además brindan diversos servicios ambientales (captación de agua, protección del suelo, entre otros)
Área de Conservación prioritaria de biodiversidad Cerro Negro-Yucaño	El sitio es importante por sus bosques de robles y robles-pinos que contribuyen a la captación de agua, brindan diversos servicios ambientales y son uno de los parches más grandes que aún prevalecen en las montañas de la Mixteca.
Yucudahuico	Distribución y especies de cactus cambian significativamente en relación con el sustrato geológico.
Proyecto etnobotánico	El municipio de San Pedro Topiltepec desarrolla un proyecto para recuperar el conocimiento etnobotánico de las plantas medicinales en la Mixteca Alta.
Cerro Verde	La cima de Cerro Verde está cubierta por bosques bien conservados de robles y pinos con diferentes especies de orquídeas.
Cerro del Sol	Buen ejemplo de un programa exitoso de reforestación.
Cerro de La Cruz	Sendero diseñado para el turismo de naturaleza, que muestra principalmente la flora endémica de la región, una de las áreas mejor conservadas dentro del Geoparque

Sitio de patrimonio histórico*	Descripción
Ex Convento y Templo de Santo Domingo Yanhuitlán	El convento es parte de la Ruta Dominica, construida en el siglo XVI en la cima de un santuario prehispánico. El templo principal consiste en una sala, y una fachada orientada al oeste de extrema simplicidad, un hecho que contrasta con la elegancia del claustro y la rica decoración dentro de la iglesia.
Templo San Bartolo Soyaltepec	Al igual que muchas de las iglesias dominicas barrocas construidas en la región mixteca durante los siglos XVII y XVIII, la fachada de piedra de San Bartolo refleja elementos de la arquitectura española de la época en combinación con el uso magistral de los materiales tradicionales locales y la artesanía.
Convento de San Juan Teposcolula	El complejo conventual de San Pedro y San Pablo tiene una destacada colección de arquitectura y escultura, así como una gran capilla al aire libre de estilo renacentista, considerada una de las más bellas de México.
Capilla del Calvario Templo San Juan Bautista Templo San Mateo Apostol Templo Virgen de la Natividad	Muchas iglesias y capillas se construyeron durante la época colonial, cada una de ellas tiene un estilo muy particular, dependiendo de la ubicación y los materiales dispuestos para su construcción.
Templo Santiago Apóstol Templo Santa María Pozoltepec	
Templo San Mateo Coyotepec Templo Santa Maria Chachoapam	
Ayuntamiento de Yanhuitlán Auntamiento de San Juan Yucuíta	Varios edificios gubernamentales fueron construidos en el siglo XIX, teniendo un interesante estilo arquitectónico, todos considerados como edificios históricos.
Ayuntamiento de Chachoapam	
Ayuntamiento de S.D. Tonaltepec	
Acueducto	Construido para proporcionar agua a Yanhuitlán en el siglo XIX, tiene más de 5 km de largo, los arcos y las cajas de agua están bien conservados.

* Todos los sitios históricos están registrados en el Sistema Único de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas e Históricas (INAH, <http://www.registropublico.inah.gob.mx/>, visitado en octubre de 2015).

Sitio de interés arqueológico*	Descripción
Cerro Jazmín	Uno de los cuatro sitios arqueológicos más importantes en la Región Mixteca. En la parte superior se pueden encontrar las principales estructuras: plazas, patios, paredes, pisos, que es el área residencial y ceremonial donde se asentaron los principales representantes de la ascendencia indígena. La ocupación humana corresponde desde el período Clásico al Posclásico.
Yucuita	Fue fundado por los mixtecos durante el Período Preclásico como una pequeña aldea dedicada a la agricultura y el comercio de obsidiana. Yucuita es uno de los sitios arqueológicos más estudiados relacionados con la cultura Mixteca.
Yucunundahui	Yucunundahui es contemporáneo de Cerro Jazmín. Floreció entre 200 a 700 AD. Varios grandes montículos y plazas, un juego de pelota, dos grandes tumbas y otros elementos distribuidos a lo largo de la cima de la colina; un depósito de piedra está cerca del área.
Cerro Verde	Sitio arqueológico ubicado en la cima de Cerro Verde, también conocido como Nudo Mixteco, es el límite con la región Chocholteca Mixteca de posible ocupación durante el período Tolteca clásico
Lomas Ayuxi	Al noreste de Yanhuitlán, era una ciudad satélite de residencia real, evidencia de muros y estructuras de cimientos y varios fragmentos de cerámica.
Las Conchas	La evidencia arqueológica indica una población de alta densidad, después de la fase de Natividad son comunes (1000 d., 1500 DC, período Postclásico). Muchas figuras talladas en piedra, pedernal, metates, artefactos de obsidiana.

* Todos los sitios arqueológicos están registrados en el Sistema Único de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas e Históricas. El número total de sitios arqueológicos en el GEOPARQUE es 158; esta tabla muestra solo los más relevantes. (INAH, <http://www.registropublico.inah.gob.mx/>, consultado en octubre de 2015).



Restos cerámicos de la fase Natividad (Clásico).



Lamabordo antiguo.

II. GEOLOGÍA Y PAISAJE		Calificación	Auto Evaluación	Estimación del evaluador
1.2 Geoconservación				
1	El inventario y la importancia de los geositios que se pueden encontrar en el área (el total auto asignado no puede exceder 300).			
1.1	Al menos un geositio de geología y geomorfología de importancia internacional. (100 para cada uno). (Proporcione una lista y justificación)	160		
1.2	Al menos cinco geositios de importancia nacional (Proporcione una lista y justificación)	100	100	
1.3	Al menos 20 sitios geológicos de interés educativo y utilizados por escuelas y universidades. (Proporcione una lista y justificación)	100	100	
1.4	¿Tienes una base de datos de geositios para el Geoparque? (Proporcione una lista y justificación)	50	50	
1.5	¿Tienes un mapa de geositios para el Geoparque? (Proporcione una lista y justificación)	50	50	
Máximo Total		300	300	0

2	Estrategia y legislación para proteger contra el daño de sitios y características geológicas (solo una respuesta)			
2.1	Todo el territorio tiene protección legal debido a sus valores geológicos.	300		
2.2	Parte del área está protegida por ley por su interés geológico. (Por favor, referir qué parte y por qué)	150	150	
2.3	Prohibición de destruir y remover partes del patrimonio geológico.	150	150	
	Máximo Total	300	300	0
3	¿Cómo se protegen los geositos contra el mal uso y el daño?			
3.1	Anuncio de regulaciones contra el mal uso y daño en sitios individuales del Geoparque	100		
3.2	Anuncio de regulaciones contra el mal uso y daño en sitios individuales del Geoparque	50	50	
3.3	Uso de puestos de observación, vigilancia y patrullaje por parte de los guardias	60	60	
3.4	Disposición para la aplicación de reglamentos (no excavar ni recoger) en el sitio web, folletos, etc.	40	40	
3.5	Ofreciendo la recolección de especímenes geológicos bajo supervisión en sitios seleccionados (explicar)	40		
	Máximo Total	200	150	0
4	¿Qué medidas se llevan a cabo para proteger los geositos y la infraestructura contra el daño y la degradación natural?			
4.1	Mantenimiento y limpieza regulares. (Por favor, brinde detalles. ¿Con qué frecuencia se revisan?)	60	60	
4.2	Medidas de conservación (Por favor, brinde detalles)	70	70	
4.3	Medidas de protección (preparación, sellado para evitar la degradación natural) (Proporcione detalles)	70	70	
	Máximo Total	200	200	0

Geoconservación Subtotal	Puntaje máximo	Auto Evaluación	Estimación del evaluador
	1000	950	0

1. El inventario y la importancia de los geositorios que se pueden encontrar en el área (el total auto asignado no puede exceder 300)

1.1. Al menos un geositorio de geología y geomorfología de importancia internacional. (100 para cada uno) (proporcione una lista y justificación)

El Geoparque está ubicado en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, una región montañosa limitada al norte por la Provincia del Cinturón Volcánico Mexicano. Desde el punto de vista geológico, esta región es considerada una de las más complejas de México (Centeno, 2004). Consiste en rocas metamórficas y plutónicas precámbricas y paleozoicas que conforman el sótano de dos terrenos tectonostratigráficos (mixteco y zapoteco), una alfombra de rocas mesozoicas, marinas en su mayor parte, y roca de flujo volcánico cenozoico y sedimentos continentales.

La región se caracteriza por una actividad tectónica a largo plazo relacionada con los terrenos mencionados anteriormente, desde al menos el primer período pérmico hasta el presente. El registro sedimentológico indica una intensa reactivación tectónica durante el Cretácico Inferior, el Paleógeno y el Neógeno a lo largo de la zona de falla de Caltepec (al norte del Geoparque), alternando con períodos de relativa inactividad tectónica durante el Triásico, el Jurásico y el Cretácico medio. La actividad tectónica temprana está asociada con la ruptura de Pangea y más tarde con la evolución del margen del Pacífico del sur de México desde el Jurásico al Holoceno (Elias *et al.*, 2005).

Geositorios de importancia internacional*

Frontera entre los terrenos tectonostratigráficos Mixteco-Zapoteco

* Aunque la alta calidad de los afloramientos que exponen por completo un contacto tectónico de 2-6 km de ancho, están fuera de los límites del Geoparque (área de Caltepec, aproximadamente a 50 km al norte), este sitio es accesible para visitantes especializados que lo soliciten. Revela actividad tectónica prolongada y polifásica en la falla desde al menos el tiempo temprano de Pérmico hasta el presente. Con base en mapeo geológico detallado, petrografía, geocronología y estudios isotópicos, se muestra que el evento tectonothermal en la zona de falla de Caltepec está relacionado con la colisión oblicua de los complejos metamórficos durante la amalgamación de Pangea (Elias *et al.*, 2005). El impresionante paisaje asociado

a la actividad tectónica descrita también es una atracción para el público en general, pero se recomienda principalmente para especialistas debido a su complejidad. El sitio de interés está convenientemente ubicado a lo largo de la carretera 135 (km 90-95) siendo la principal ruta de acceso al Geoparque. A los efectos de la autoevaluación, este geositio no contribuye a los rangos ya que está fuera de los límites de Geoparque.



Zona de contacto entre los terrenos tectonoestratigráficos Mixteco-Zapoteco.

1.2. Al menos cinco geositios de importancia nacional

Ref	Geositios	Principales procesos y características geológicas / geomorfológicas
4	Mirador Vista Hermosa	Badlands, diques, amplio contacto de provincias fisiográficas.
12	Diques San Pedro Añañe	Diques y sills expuestos por erosión diferencial, barrancos, badlands, fallas regionales y sistemas de lamabordo; magmatismo terciario temprano.
13	Archivos aluviales del río Yanhuítlán	Archivos aluviales, paleosuelos y lamabordos.
14	Río Verde	Contactos litológicos de las principales formaciones geológicas, tectónicas, principales fallas regionales.
21	Cerro del Sol (Yucunchi)	Contactos litológicos de las principales formaciones geológicas, tectonismo, fallas regionales.
22	Cerro Verde	La elevación más alta en la región, divisoria continental de aguas, contacto de provincias fisiográficas.



Cerro Verde o Nudo Mixteco, zona de contacto entre la Sierra Madre del Sur y la Sierra Madre Oriental.

1.3. Al menos 20 sitios geológicos de interés educativo y utilizados por escuelas y universidades (proporcione una lista y justificación)

Ref	Geositios	Principales procesos y características geológicas / geomorfológicas
1	Mirador Los Dos Corazones	Remoción en masa, circos de erosión, barrancos y lamabordos
2	Mirador Sta. María Pozoltepec	Contactos litológicos de las principales formaciones geológicas
3	Sta. María Pozoltepec Cascadas	Diques, metamorfismo de contacto, control estructural del río
5	Yucudaac Andesita	Contactos litológicos y exposiciones de las principales formaciones geológicas
6	Yucuita Deslizamientos	Remoción en masa, Deslizamientos y lamabordos
7	Mirador de los valles de Nochixtlán y Yanhuatlán	Barrancos, tierras baldías, fallas regionales y sistemas lamabordo

Ref	Geositios	Principales procesos y características geológicas / geomorfológicas
8	Río Yanhuitlan	Archivos aluviales y palaeosoles
9	Las Conchas	Remoción en masa, circos de erosión, barrancos y lamabordos
10	Mirador Las Conchas	Barrancos, badlands, fallas regionales, características exokársticas y sistemas lamabordo
11	Estructuras prismáticas Peña azul	Estructuras de lava, Cascadas
15	Mirador del valle de Yanhuitlán	Remoción en masa, circos de erosión, barrancos y badlands, sistemas lamabordo
16	Yudayo	Lamabordos erosionados y exposiciones de depósitos aluviales
17	San Isidro y Suchixtlahuaca	Contactos litológicos de las principales formaciones geológicas y cuerpos intrusivos
18	Boquerón	Remoción en masa, circos de erosión, barrancos y badlands, sistemas lamabordo
19	Yuxacino	Paleontológico (mamut), depósitos aluviales
20	Mirador Tonaltepec	Barrancos, badlands, fallas regionales y sistemas lamabordo
23	Dequenini	Contactos litológicos de las principales formaciones geológicas
24	Río del Águila	Contactos litológicos de las principales formaciones geológicas, formas fluviales y tectónicas
25	Río Yutzateche	Contactos litológicos de formaciones geológicas en la base de la columna estratigráfica (Cretácico-Paleógeno)
26	Yutoto	Características endo y exo kársticas y fluviales
27	Agencia Guadalupe Gavillera	Características del karst: lapiaz, cuevas. Fósiles del Cretácico
28	Cantera (calizas)	Afloramientos de roca caliza
29	Mirador San Isidro Tejocotal	Vista de los tres valles principales: Yanhuitlán, Yucuita y Nochixtlán y principales unidades geomorfológicas.
30	Cantera (mármol)	Cantera abandonada, bloques de mármol y afloramientos

Ref	Geositios	Principales procesos y características geológicas / geomorfológicas
31	La Laguna	Características cársticas: lapiaz, cuevas, depósitos de terra rossa
32	Yutzateche	Estructuras de lava
33	Yucudaac	Ejemplos destacados de meteorización esferoidal en afloramientos de andesita
34	Cerro Corneta	Remoción en masa, circos de erosión, barrancos y lamabordos
35	Caballo Blanco	Remoción en masa, circos de erosión, barrancos y lamabordos

1.4. ¿Existe una base de datos de geositios para el Geoparque?

La información sobre los geositios (y otros sitios de relevancia) son parte de la base de datos de Geositios del Geoparque, que está en proceso de ser incorporada en el sitio web del Geoparque. La información para cada sitio incluye:

- a. Nombre del geositio
- b. Ubicación (coordenadas geográficas)
- c. Propiedad
- d. Protección legal
- e. Accesibilidad
- f. Fragilidad y vulnerabilidad
- g. Descripción geológica
- h. Las características geológicas y geomorfológicas más notables
- i. Limitaciones eventuales a su uso científico, educativo o turístico
- j. Literatura de referencia

1.5. ¿Tienes un mapa de geositios para el Geoparque?

Todos los sitios están georreferenciados (ver mapa). Una estudiante de maestría está diseñando el SIG del Geoparque como parte de su tesis; mapas temáticos están disponibles donde los sitios están ubicados e identificados. El Anexo 4 muestra todos los sitios de interés en detalle.



Diques emplazados en la Formación Yanhuitlán.

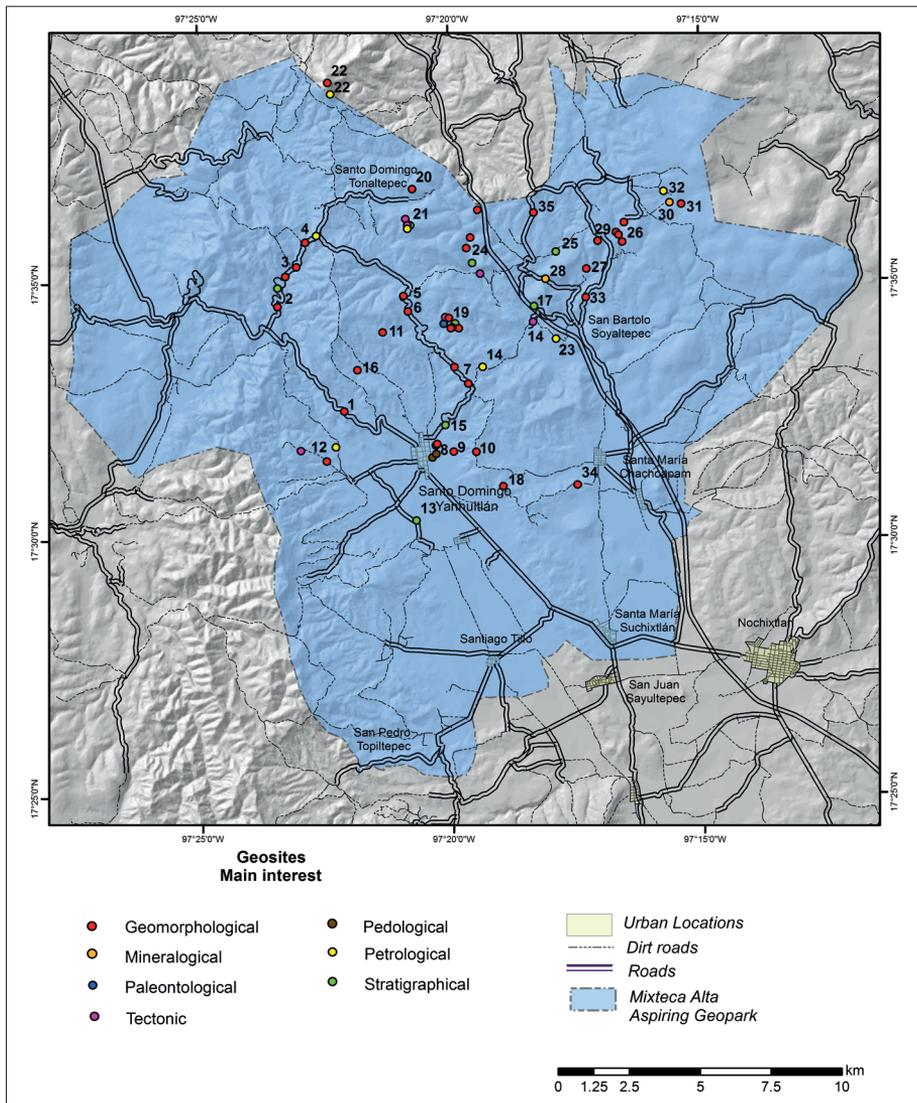
2. Estrategia y legislación para proteger contra el daño de sitios y características geológicas (solo una respuesta)

2.2. Parte del área está protegida por ley por su interés geológico (por favor, referir qué parte y por qué)

Con base en las costumbres y hábitos, las Asambleas Generales de los municipios emitieron un acuerdo donde todas las áreas de interés geológico y natural en el Geoparque están sujetas a protección y uso sostenible.

2.3. Prohibición de destruir y remover partes del patrimonio geológico

Según datos de los comisariados de bienes comunales de los municipios, una parte sustancial del territorio muestra grados de erosión severa a muy grave, sobrepastoreo, abandono de tierras de cultivo, extracción de leña, presencia de plantas parasitarias y plagas, que ofrecen una visión general de la gravedad degradación ambiental. Conscientes de esta situación, las Asambleas Generales han aprobado acciones para proteger el patrimonio geológico y cultural mediante acciones de vigilancia e información a los visitantes.



Interés principal de los geositos del Geoparque Mixteca Alta.

Todos los visitantes reciben información sobre estos temas a través de la comunicación personal y los letreros preventivos apropiados ubicados en todo el territorio. La eliminación o destrucción de cualquier característica natural o geológica está estrictamente prohibida.

4. ¿Qué medidas se llevan a cabo para proteger los geositos y la infraestructura contra el daño y la degradación natural?

4.1. Mantenimiento y limpieza regulares (por favor, brinde detalles. ¿Con qué frecuencia se revisan?)

La limpieza y el mantenimiento se llevan a cabo de forma permanente a lo largo de los geosenderos a través del trabajo voluntario (tequio), incluida la recolección de residuos, la reparación de carreteras, el mantenimiento de la señalización, etc.

4.2. Medidas de conservación (por favor, brinde detalles)

Las visitas están restringidas a áreas no vulnerables o están estrictamente advertidas para evitar accidentes.

4.3. Medidas de protección (preparación, sellado para evitar la degradación natural) (proporcione detalles)

En algunos sitios, se han instalado vallas por razones de seguridad y para evitar accidentes personales y daños a los sitios.



III. GEOLOGÍA Y PAISAJE		Calificación	Auto Evaluación	Estimación del evaluador
1.3 Patrimonio Natural y Cultural				
1 Clasificación natural (el total auto asignado no puede exceder 300).				
1.2	Designación internacional en parte del territorio del Geoparque (Proporcione una lista y justificación)	250		
1.3	Designación nacional en parte del territorio del Geoparque (Proporcione una lista y justificación)	150	150	
1.4	Designación regional en parte del territorio del Geoparque (Proporcione una lista y justificación)	75	75	
1.5	Designación local en parte del territorio del Geoparque (Proporcione una lista y justificación)	50	50	
Máximo Total		300	275	0
2 Clasificación cultural (el total auto asignado no puede exceder 300).				
2.2	Designación internacional en parte del territorio del Geoparque (Proporcione una lista y justificación)	250		
2.3	Designación nacional en parte del territorio del Geoparque (Proporcione una lista y justificación)	150	150	
2.4	Designación regional en parte del territorio del Geoparque (Proporcione una lista y justificación)	75	75	
2.5	Designación local en parte del territorio del Geoparque (Proporcione una lista y justificación)	50	50	
Máximo Total		300	275	0
3 Promoción y mantenimiento del patrimonio natural y cultural				
3.1	Promoción de los enlaces entre los sitios del Patrimonio geológico y los sitios naturales y culturales existentes dentro del Geoparque (Demuestre con ejemplos) (Proporcione detalles)	100	100	
3.2	Interpretación (Por favor, detalle)	100	50	
3.3	Comunicación (Por favor, detalle)	100	50	

3.4	Programas de educación (Por favor ingrese detalles)	100	100	
	Máximo Total	400	300	0
	Patrimonio Natural y Cultural Subtotal	Puntaje máximo	Auto Evaluación	Estimación del evaluador
		1000	850	0
	Puntos totales otorgados para la Sección I: Geología y Paisaje	Puntaje máximo	Auto Evaluación	Estimación del evaluador
		3000	2610	0

1. Clasificación natural

1.3. Designación nacional en parte del territorio del Geoparque (proporcione una lista y justificación)

1.4. Designación regional en parte del territorio del Geoparque (proporcione una lista y justificación)

Las Regiones Prioritarias Terrestres (RTP) son unidades continentales territoriales estables desde el punto de vista ambiental, destacando la presencia de un ecosistema comparativamente más grande y riqueza de especies donde la conservación ecológica funcional es factible.

El sector oriental de Geoparque (Municipios de San Bartolo Soyaltepec, San Juan Teposcolula, San Pedro Topiltepec, Santo Domingo Tonaltepec, Santo Domingo Yanhuitlán) es parte de la Región de Prioridad Terrestre conocida como la Región Cerro Negro-Yucaño (RPT 125, Arriaga *et al.*, 2000; ver la figuras a continuación). La región ofrece una serie de servicios ambientales y representa uno de los parches de vegetación natural mejor conservados de la región de Mixteca (Arriaga *et al.*, 2000).

1.5. Designación local en parte del territorio del Geoparque (proporcione una lista y justificación)

Todos los municipios han desarrollado estrategias de planificación a través de procesos participativos; estas herramientas incluyen Programas Municipales para el Desarrollo Rural Sostenible (PMDRS) que se utilizan para orientar el desarrollo regional y el bienestar de la población en un marco de crecimiento sostenible, buscando combinar las actividades



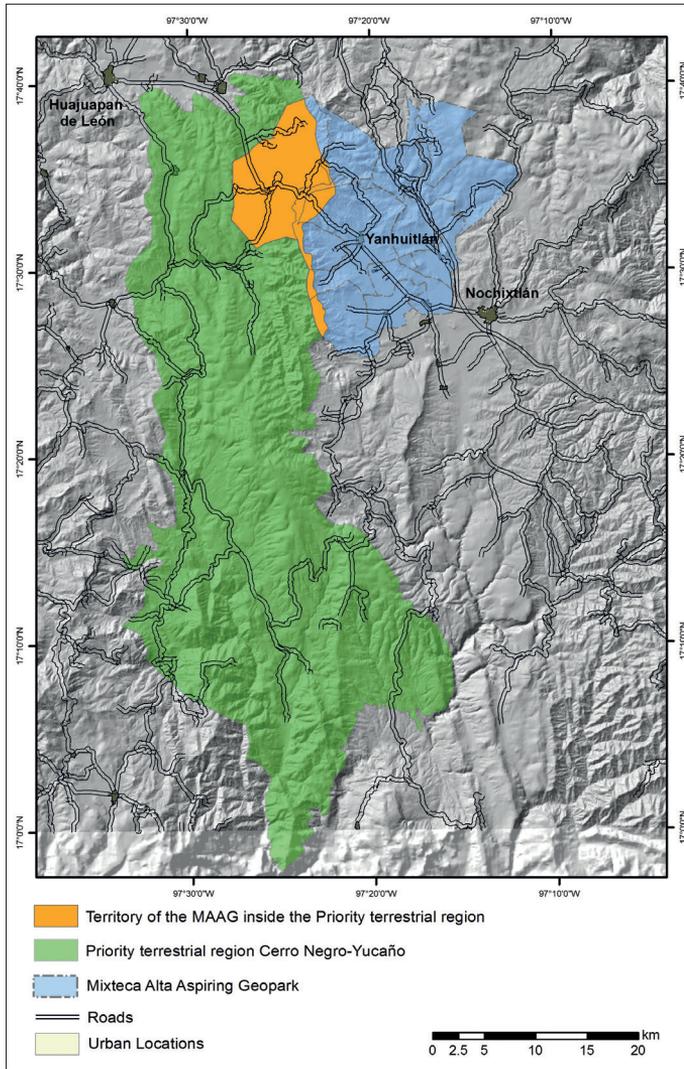
Biodiversidad en el territorio del geoparque.

económicas y las necesidades básicas de las comunidades con la gestión y conservación de los recursos naturales que componen el territorio municipal. Todos los PMDRS considerarán las mejores prácticas de acuerdo con las condiciones de la tierra (áreas de conservación y uso bajo políticas de desarrollo sostenible), que son administradas por autoridades locales y grupos civiles. Aunque estas áreas son identificadas fácilmente por los lugareños, hasta la fecha no se ha realizado ningún esfuerzo de mapeo.

2. Clasificación Cultural

2.3. Designación nacional en parte del territorio del Geoparque (proporcione una lista y justificación)

Dentro del territorio del Geoparque hay docenas de iglesias, santuarios, conventos y templos. El más importante es la iglesia y el convento de Santo Domingo Yanhuitlán, un interesante monumento histórico dominicano del siglo XVI. Algunos ejemplos de arquitectura civil son construcciones vernáculas como “Casa del cacique” y otras casas prehispánicas hechas con adobe. También hay muchos sitios arqueológicos identificados que representan varios periodos (Preclásico, Clásico, Postclásico) y diferentes culturas (Chocholteca, Mixteca, Zapoteca y otros).



Región Prioritaria Terrestre Cerro Negro-Yucaño para la Conservación de la Biodiversidad.

Todos estos sitios están registrados en el Sistema Único de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas e Históricas, siendo 18 edificios históricos y 158 sitios arqueológicos distribuidos en los nueve municipios. Todos ellos son sitios de Patrimonio Cultural Protegido.

2.5. Designación local en parte del territorio del Geoparque (Proporcione una lista y justificación)

Aunque no existe una designación local formal, todos los edificios históricos y sitios arqueológicos están protegidos por acuerdo de las Asambleas Generales y se advierte a los visitantes que eviten cualquier daño.

3. Promoción y mantenimiento del patrimonio natural y cultural

3.1. Promoción de los enlaces entre los sitios del Patrimonio geológico y los sitios naturales y culturales existentes dentro del Geoparque (demuestre con ejemplos) (proporcione detalles)

El territorio del Geoparque puede considerarse como un Museo de la erosión. La erosión está vinculada a las prácticas agrícolas donde la geología y la geomorfología desempeñan papeles cruciales. De hecho, estos enlaces constituyen uno de los temas principales para establecer un Geoparque en la región, y así lo muestra el lema del Geoparque: “Erosión, Cultura y Geopatrimonio”. Se promueven otros vínculos entre la geología y la cultura mediante el desarrollo de geoproductos; la cerámica y otros artefactos todavía se hacen siguiendo técnicas ancestrales. En Yanhuitlán, el maestro Manuel Reyes es un artista conocido que utiliza tierras de diferentes colores en pinturas y cerámica; se construyó un horno comunitario de alta temperatura para promover el desarrollo de artesanías entre los pobladores,



Alfafería y pintura con tierra de colores, ejemplos de valoración cultural del patrimonio geológico.

enfaticando la importancia de la riqueza geológica del área. Los restaurantes comienzan a desarrollar “geo-menús” y las ferias y festivales locales incluyen la promoción de las actividades del Geoparque.

3.2. Interpretación (por favor, detalle)

Los folletos y paneles a lo largo de los geosenderos proporcionan a los visitantes información. Los guías de la naturaleza, certificados por el Ministerio de Medio Ambiente del Estado, han sido y están capacitadas en técnicas de interpretación personal para garantizar una experiencia de interpretación exitosa. Aunque varios materiales ya están disponibles, aún quedan muchos por hacer.

3.3. Comunicación (por favor, detalle)

El sitio web del Geoparque está a punto de ser lanzado y una página de Facebook ya está disponible para garantizar la diseminación de la información relacionada con el Geoparque. También hay una colaboración regular con los medios locales y regionales (radio, periódicos, etc.). Los carteles, mapas y folletos se distribuyen local y regionalmente y se publican en lugares clave a lo largo del Geoparque y las escuelas.

facebook Registrarte

Correo electrónico o teléfono Contraseña

No cerrar sesión [¿Has olvidado?](#)

Descubre lo que dice Proyecto Geoparque Mixteca Alta en Facebook.

Inicia sesión o regístrate en Facebook hoy mismo. [Log in](#) [Sign Up](#)

Proyecto Geoparque Mixteca Alta
Organización comunitaria

Biografía Información Fotos Me gusta Vídeos

Redes sociales, página de Facebook del Geoparque Mixteca Alta.

3.4. Programas de educación (por favor ingrese detalles)

Los programas educativos son promovidos por el personal del Geoparque en asociación con escuelas (primaria, secundaria, preparatoria) y proveedores de servicios turísticos. Los visitantes están encabezados por guías de naturaleza certificados por el Ministerio de Medio Ambiente del Estado. Los estudiantes universitarios (geología, geografía, historia, arqueología) con frecuencia realizan trabajos de campo en relación con la geología, la geografía, la paleontología, la biología y la ecología, el medio ambiente, la arqueología, etc.

Se ha diseñado y ofrecido un conjunto de programas al público en general, que incluyen temas relacionados con la diversidad geográfica y biológica, en los que participan los socios locales (consulte la tabla).

Programas educativos	Primaria	Secundaria	Preparatoria	Universidad	Áreas de conocimiento
Geodiversidad, geopatrimonio y geoconservación	*	*	*	*	Geología, geomorfología, geografía, turismo, educación
Biodiversidad y conservación	*	*	*	*	Biología, ecología, geografía, ciencias del suelo, educación
Biodiversidad y cultura (plantas medicinales y gastronomía)	*	*	*	*	Biología, ecología, gastronomía, etnofarmacología, educación
Geodiversidad y cultura (arqueología y paisaje)	*	*	*	*	Geología, geomorfología, cultura, historia, geografía, turismo, educación, antropología
Arqueología	*	*	*	*	Arqueología, historia, educación
Arquitectura colonial	*	*	*	*	Educación, desarrollo de capacidades

II. ESTRUCTURA DE MANEJO		Calificación	Auto Evaluación	Estimación del evaluador
1	¿Cómo se organiza la estructura de gestión del Geoparque?			
1.1	¿El Geoparque tiene un límite claro y bien definido? (Por favor, dar detalles)	50	50	
1.2	¿Tiene el Geoparque una estructura de gestión bien definida y efectiva capaz de tomar e implementar decisiones para mejorar la protección del Patrimonio Geológico y promover el desarrollo regional sostenible para el área del Geoparque? (Por favor, dar detalles)	50	50	
1.3	¿El personal del Geoparque es empleado directa o indirectamente por los socios de Geoparque? (Por favor detallar)	50	50	
1.4	¿Se cuenta con un presupuesto administrado de forma independiente? (indique los detalles)	50	50	
Máximo Total		200	200	0
2	¿Existe una gestión o Plan Maestro?			
2.1	Existe un Plan de Gestión o Plan maestro (no más de 10 años) (Debe consultar los componentes principales en la documentación adjunta)	40	40	
3	Componentes del plan maestro: ¿qué componentes incluye?			
3.1	Patrimonio de la Tierra (Geositios y Paisaje).	10	10	
3.2	Otro patrimonio natural y cultural	10	10	
3.3	Vínculos entre el patrimonio natural y cultural	10	10	
3.4	Desarrollo del turismo (infraestructura y actividades)	10	10	
3.5	Actividades educativas	10	10	
3.6	Desarrollo local	10	10	
3.7	Productos regionales (agroturismo)	10		
3.8	Enlaces a la comunidad	10		
3.9	Financiamiento	10	10	
3.10	Estrategia de mercadeo	10		

3.11	Análisis de Fortaleza y Debilidad de Gestión y administración	20	10	
3.12	Una auditoría de los recursos geológicos y de otro tipo	20		
3.13	¿Tiene objetivos para los siguientes metas? (Identificar objetivos específicos)			
	Geología	5	5	
	Protección del paisaje	5	5	
	Turismo “geoturismo”	5	5	
	Agricultura y forestería	5	5	
3.14	Análisis de los potenciales de desarrollo local / regional	10		
	Máximo Total	200	150	0
4	¿El Geoparque tiene una Estrategia de Marketing?			
	Existe estrategia (no más de 10 años) (Debe consultar los componentes principales en la documentación adjunta)	50		
	Máximo Total	50	0	0
5	El Geoparque debe proteger su patrimonio geológico y crear geoturismo sostenible. ¿Qué se ha hecho para cubrir esta tarea?			
5.1	Definición de áreas que serán el foco del desarrollo turístico	25	25	
5.2	Definición de áreas donde no se permite el turismo (con enfoque en protección e investigación)	20		
5.3	Medidas adoptadas para regular y reducir el tráfico (acceso restringido, estacionamientos centrales, sistema de guía de tráfico, señalización, etc.)	15	15	
5.4	Sistema de ruta de senderismo ecológico	10	10	
5.5	Ciclo claramente definido u otros senderos tales como caminos de herradura o senderos fluviales.	10	10	
	Máximo Total	80	45	0
6	¿Hay iniciativas o grupos de trabajo que debatan la promoción del patrimonio natural y cultural?			
6.1	Reuniones regulares de “Grupo de trabajo” sobre temas específicos	20	20	

6.2	Cooperación individual y contratos entre el Geoparque, organizaciones turísticas y otros grupos de interés	10	10	
6.3	Otras actividades regulares, no descritas por las respuestas anteriores.	10		
Máximo Total		20	20	0
7	¿El área Geoparque ha recibido algún premio u otro reconocimiento formal por sus actividades en los campos de geodiversidad, conservación o geoturismo sostenible durante los últimos cinco años? (El valor auto asignado total no puede exceder 100)			
7.1	Premios internacionales (nombre y fecha de adjudicación)	100		
7.2	Premios nacionales (nombre y fecha de adjudicación)	50		
7.3	Otro (por ejemplo, de la industria) (nombre y fecha de adjudicación)	20		
Máximo Total		100	0	0
8	¿Existen expertos geológicos y científicos competentes para promover futuros trabajos de investigación sobre una base científica? (El valor auto asignado no puede exceder 150)			
8.1	Al menos una persona con un título en geociencias u otra disciplina relacionada en el personal permanente (empleado directamente) (Agregue 10 puntos por cada geocientífico).	40	40	
8.2	Al menos cinco personas con un título en geociencias u otra disciplina relacionada en el personal del Geoparque (empleado por el socio)	20	20	
8.3	¿Existen expertos adicionales en el personal permanente (por ejemplo, biólogos)?	10		
8.4	Actividad conjunta regular y formal con al menos una institución científica (Universidad, Servicio Geológico Nacional)	20	20	
8.5	La consulta regular es mantenida por:			
	Personas con formación científica en geociencias	15	15	
	Personas con experiencia en geociencias	10	10	

	Aficionados disponibles de la comunidad local	5	5	
8.6	Cuántas disciplinas científicas diferentes hay en la red de expertos			
	< 5	5		
	> 5	10	10	
8.7	¿Existe un experto en marketing? Si no, ¿quién hace el trabajo?	5		
8.8	¿Existe una oficina de prensa? Si no, ¿quién hace el trabajo?	5		
8.9	¿Hay miembros del personal disponibles para realizar excursiones / caminatas guiadas?	5	5	
	Máximo Total	150	105	0
9	¿Tiene el Geoparque la siguiente Infraestructura?			
9.1	Museo dentro del área del Geoparque administrado por usted o un socio en su organización	100	100	
9.2	Centro de información dentro del área del Geoparque	80	80	
9.3	Los 'kioscos de información' u otros 'puntos de información local' dentro del área contienen información sobre el Geoparque y sus objetivos y trabajo.	40	40	
9.4	Paneles de información dentro del área	40	20	
9.5	Rutas Geológicas dentro del área del Geoparque que el Geoparque ha desarrollado o ha estado involucrado en el desarrollo	40	40	
	Máximo Total	200	200	0
	Puntos totales adjudicados para la Sección II: Estructura de gestión	Puntaje máximo	Auto Evaluación	Estimación del evaluador
		1000	720	0

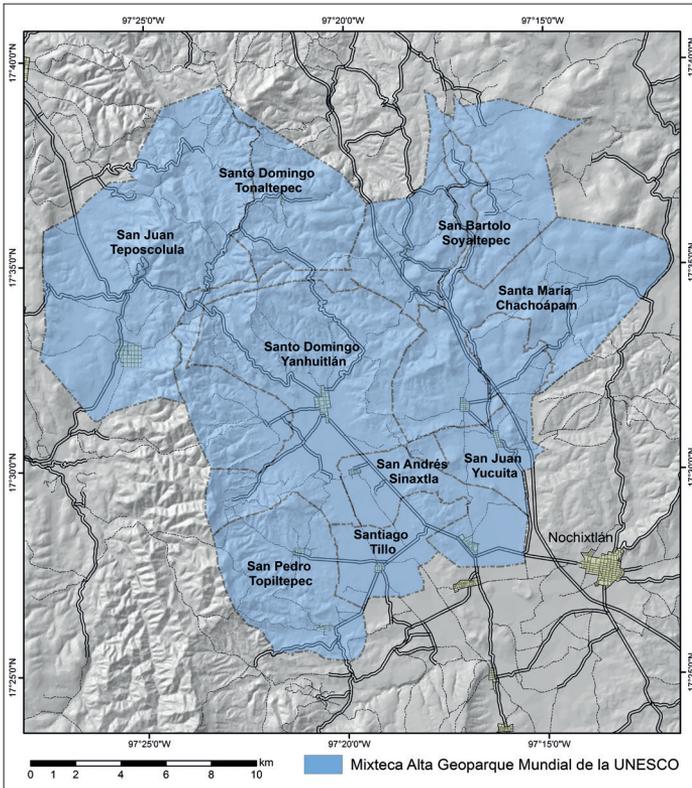
II. Estructura de manejo

1.1. ¿Cómo se organiza la estructura de gestión del Geoparque?

El GEOPARQUE consta de nueve municipios con límites claramente definidos, con una extensión total de 415,4 km².



Reunión de trabajo con la comunidad.

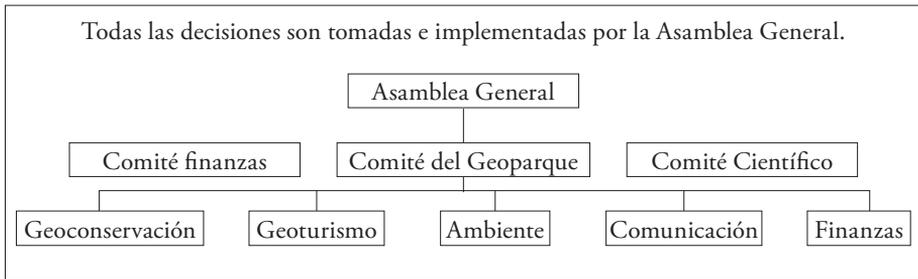


Geoparque Mixteca Alta, Oaxaca.

1.2 ¿Tiene el Geoparque una estructura de gestión bien definida y efectiva capaz de tomar e implementar decisiones para mejorar la protección del Patrimonio Geológico y promover el desarrollo regional sostenible para el área del Geoparque? (por favor, dar detalles)

La Asociación de Geoparque Aspirante Mixteca Alta es el órgano de gestión del Geoparque. Fue creado por acuerdo de los representantes del municipio el 16 de agosto de 2015 para contribuir al conocimiento, protección, promoción y difusión del patrimonio cultural y natural del territorio a través del geoturismo con especial atención al patrimonio geológico, geomorfológico y geográfico.

La Asociación tiene 11 miembros fundadores (ver figura y tabla a continuación), nueve representantes de diferentes sectores comunitarios asesorados por un Consejo Fiscal y uno Científico, y tiene como principal órgano de gobierno a la Asamblea General.



Estructura de manejo del Geoparque Mixteca Alta

Nombre	Representante de
Luis Noé Jiménez Gutiérrez	Comisariado de Bienes Comunitarios
Brenda Alicia Gutiérrez Rodríguez	Museos comunitarios
Ada Rubi Montero Santiago	Servicios de transporte
Rubén Espinosa Lara	Establecimientos comerciales
Aurora María Miguel Hernández	Hoteleros
Julio Ángel Miguel Ramírez	Comisión de Vigilancia
Alberto Paz Miguel	Grupo de Guías Certificadas de la Naturaleza
Ruben Adán Caballero Hernández	Protección civil
Flor Noemí Bautista Rodríguez	Artesanos
Yesenia Ortiz Sánchez	Asesor fiscal
José Luis Palacio Prieto	Asesor científico

Miembros fundadores de la Asociación del Geoparque Aspirante Mixteca Alta

1.3. ¿El personal del Geoparque es empleado directa o indirectamente por los socios de Geoparque? (por favor detallar)

Parte del personal es reclutado por los socios del Geoparque. Los hoteles, restaurantes, transporte, son privados y emplean a su propio personal. Las Guías Certificadas son voluntarios locales capacitados y certificados por los Ministerios de Medio Ambiente, Turismo e instituciones académicas asociadas (especialmente en temas relacionados con geología y geomorfología); el resto del personal es designado de acuerdo con costumbres y hábitos (guardianes, supervisores) por las autoridades municipales. Los coordinadores (científicos y ejecutivos) brindan apoyo en todos estos temas al personal del Geoparque.

1.4. ¿Se cuenta con presupuesto administrado de forma independiente? (indique los detalles)

El Geoparque tiene un presupuesto asignado por el gobierno del estado de Oaxaca y su uso está regulado por la Asamblea General y las comisiones que conforman el Geoparque. El presupuesto asignado por las autoridades estatales para 2015 es de aproximadamente 90 mil euros (1.5 millones de pesos mexicanos). Los fondos adicionales recaudados por las instituciones académicas involucradas en el Geoparque se asignan a la investigación (desarrollo de tesis de pregrado y postgrado) y otros proyectos educativos; estos fondos son administrados de manera independiente por las instituciones académicas participantes, pero en coordinación con los objetivos del Geoparque. Para el período 2014-2015, la UNAM brindó fondos para actividades de investigación, alrededor de 12 mil euros (unos 250 mil pesos mexicanos). Los honorarios por servicios de orientación y otros servicios y productos son establecidos por la Asamblea General con base en las sugerencias de la Comisión correspondiente, que representa una parte de los ingresos globales.

2. ¿Existe una gestión o plan maestro?

2.1. Existe un plan de gestión o plan maestro (no más de 10 años) (debe consultar los componentes principales en la documentación adjunta)

El plan de gestión del Geoparque incluye una serie de programas centrados en la promoción del patrimonio natural y cultural a través de actividades educativas y geoturísticas.

Los principales objetivos del plan se centran en:

- La protección, el mantenimiento y la promoción del patrimonio natural;
- La promoción de la educación ambiental.
- Promoción del conocimiento científico
- Estimular el geoturismo
- Promover eventos turísticos culturales
- Implementar una estrategia de marketing
- Promover la cooperación, la creación de redes y las asociaciones institucionales

Los principales componentes del plan son:

- a) Caracterización del territorio
- b) Geoturismo y desarrollo local
- c) Estrategias de desarrollo (2015-2020)
- d) Análisis FODA
- e) Recomendaciones y sugerencias

3. Componentes del plan maestro: ¿qué componentes incluye?

En México es obligatorio desarrollar un plan de gestión a nivel de municipio. Todos los municipios del Geoparque tienen un plan de desarrollo rural, que constituye la base del Plan de Gestión General del Geoparque. Cada plan comienza con un diagnóstico e identificación de problemas relevantes y establece acciones para su solución en base a un enfoque participativo. Los principales aspectos en todos los planes incluyen: restauración y prevención ecológica (todos los planes incluyen acciones de conservación como reforestación -90% de la población está involucrada-), recursos naturales, desarrollo social y económico (con énfasis especial en agricultura y ecoturismo) y mantenimiento de infraestructura existente.



Labres de tequio, trabajo voluntario de la comunidad.

III. INFORMACIÓN Y EDUCACIÓN Ambiental		Calificación	Auto Evaluación	Estimación del evaluador
1	Actividad científica de investigación, información y educación en ciencias de la tierra dentro del territorio			
1.1	Al menos una institución científica / académica que trabaje en el área del Geoparque.	50	50	
1.2	Al menos un informe final del estudiante (mapeo, etc.) en el área del Geoparque por año	40	40	
1.3	Al menos una tesis doctoral sobre el área del Geoparque en los últimos tres años	50	50	
1.4	Al menos cinco artículos académicos centrados en el estudio científico o turístico del trabajo dentro del área del Geoparque durante los últimos 5 años	40	40	
Máximo Total		180	180	0
2	¿Opera programas de educación ambiental en su área de Geoparque?			
2.1	¿Su personal permanente incluye especialistas en educación ambiental, que llevan a cabo ese trabajo como su función principal dentro de su equipo?	50	50	
2.2	¿Opera al menos un programa de educación formal (por favor describa la naturaleza del programa (s)	30	30	
2.3	¿Contribuye usted al menos a un programa de educación formal desarrollado por otras organizaciones (museos, etc.)?	20	20	
2.4	Programa personal e individual ofrecido a los niños que visitan el área del Geoparque	20	20	
2.5	¿Opera un programa especial para las clases de primaria / primaria?	20	20	
2.6	¿Opera un programa especial para clases de secundaria / preparatoria?	20	20	
2.7	¿Opera un programa especial para estudiantes universitarios?	20	20	

2.8	¿Hay algún campamento universitario / centro educativo en el área del Geoparque?	20	20	
	Máximo Total	200	200	0
3	¿Qué tipo de materiales educativos existen? (El total autoasignado no puede exceder 120)			
3.1	¿Has desarrollado material educativo nuevo para las clases de la escuela?	20	20	
3.2	Películas, video, presentación de diapositivas, etc.	20	20	
3.3	Elementos interactivos / internet	20		
3.4	Diferentes exposiciones especiales cambiando regularmente	20	20	
3.5	Equipo de educación especial (rompecabezas, construcciones especiales, etc.)	20		
3.6	¿Usted produce otro material para niños menores de 8 años?	20	20	
	Máximo Total	120	80	0
4	¿Qué tipo de información publicada está disponible en su área Geoparque?			
4.1	Protección del patrimonio geológico	20	20	
4.2	Geología del área	15	15	
4.3	Publicación que vincula la geología, la naturaleza y la cultura del área	20	20	
4.4	Comportamiento ecológico en el área	15	15	
4.5	Otros aspectos de la historia natural que se pueden encontrar dentro del área	15	15	
4.6	Elementos históricos	15	15	
	Máximo Total	100	100	0
5	Provisión de geología para grupos escolares. Por ejemplo, visitas organizadas, etc. (El total autoasignado no puede exceder 100)			
5.1	Visitas guiadas por el personal de Geoparque (explicar y justificar)	30	30	
5.2	Visitas guiadas a través de una organización miembro (explicar y justificar)	15	15	

5.3	Programas estándar, ofrecidos regularmente para todos los visitantes del parque (explicar y justificar)	10	10	
5.4	Tamaño de grupo limitado (máximo 30 personas por guía) (explicar y justificar)	10	10	
5.5	¿Hay alternativas disponibles si la gira es imposible debido a las malas condiciones climáticas? (explicar y justificar)	10	10	
5.6	¿Existen programas para diferentes edades? (explicar y justificar)	20	20	
5.7	¿Existen programas científicos especiales? (explicar y justificar)	20		
5.8	¿Se ofrece capacitación docente en asuntos relacionados con el Geoparque (explicar y justificar)	20	20	
Máximo Total		100	100	0
6	Educación - Guías			
6.1	¿Tiene al menos un experto calificado en el personal permanente de Geoparque que le proporciona una visita guiada que su organización tiene un rol en el desarrollo? (explicar y justificar)	20	20	
6.2	¿Cuenta con al menos un experto calificado en una organización asociada que realice una visita guiada que su organización tiene un rol en el desarrollo? (explicar y justificar)	15	15	
6.3	Guías personales en el personal permanente del Geoparque (explicar y justificar)	20	20	
6.4	Guías personales de la organización socia (explicar y justificar)	15	15	
6.5	Guías independientes cuya capacitación y / o programa es respaldado por su organización (explique y justifique)	20		

6.6	Cursos de capacitación para guías (explicar y justificar)	20	20	
	Máximo Total	100	90	0
7	¿Qué tipo de información proporciona a los grupos educativos, que los alienta a visitar su área?			
7.1	Cartas a escuelas y universidades	20	20	
7.2	Folleto	20	20	
7.3	Anuncios de prensa (Periódicos, Radio, TV)	20		
7.4	Periódico o boletín	20		
	Máximo Total	80	40	0
8	¿Usas internet para programas escolares? ¿Qué tipo de servicio brindas?			
8.1	Sitio web propio con información general sobre educación ambiental dentro del área	50	50	
8.2	Los responsables del programa educativo pueden ser contactados por correo electrónico	30	30	
8.3	Boletín electrónico regular	20		
8.4	Calendario actualizado de actividades	20		
	Máximo Total	120	80	0
	Puntos totales otorgados para la Sección III: Educación	Puntaje máximo	Auto Evaluación	Estimación del evaluador
		1000	870	0

2.2. ¿Opera programas de educación ambiental en su área de Geoparque?

Hay una serie de programas educativos disponibles para escuelas (de primaria a secundaria) y abiertos al público en general.

2.3. ¿Contribuye usted al menos a un programa de educación formal desarrollado por otras organizaciones (museos, etc.)?

Los estudiantes de pregrado y postgrado de universidades regionales, federales y extranjeras realizan trabajo de campo en el Geoparque como parte de sus estudios (geografía, recursos naturales, biodiversidad, geohistoria, ciencias ambientales, geología).

Programas educativos	Primaria	Secundaria	Preparatoria	Universidad	Áreas de conocimiento
Geodiversidad, geopatrimonio y geoconservación	*	*	*	*	Geología, geomorfología, geografía, turismo, educación
Biodiversidad y conservación	*	*	*	*	Biología, ecología, geografía, ciencias del suelo, educación
Biodiversidad y cultura (plantas medicinales y gastronomía)	*	*	*	*	Biología, ecología, gastronomía, etnofarmacología, educación
Geodiversidad y cultura (arqueología y paisaje)	*	*	*	*	Geología, geomorfología, cultura, historia, geografía, turismo, educación, antropología
Arqueología	*	*	*	*	Arqueología, historia, educación
Arquitectura colonial	*	*	*	*	Arquitectura, arte, historia, educación
Interpretación personal	*	*	*	*	Educación

2.4. Programa personal e individual ofrecido a los niños que visitan el área del Geoparque

Como se menciona en 2.2. hay programas disponibles para niños de escuelas primarias y secundarias de la región.

2.5. 2.6. 2.7. ¿Opera un programa especial para las clases de primaria / primaria?

El Geoparque coopera con escuelas locales y regionales para complementar la educación en el campo a través de visitas a lo largo del territorio del Geoparque, desde el nivel primario hasta el nivel universitario y el público en general. Los programas son llevados a cabo por los socios de acuerdo a los principales intereses (ONG, restaurantes, instituciones académicas, guías certificados por la naturaleza).

Programa	Primaria	Secundaria	Preparatoria	Universidad	Público en general	Áreas
Biodiversidad	*	*	*	*	*	Biología y ecología, geología, geografía, turismo
Plantas medicinales	*	*	*	*	*	Biología y ecología, antropología, geología, geografía, turismo
Biodiversidad y gastronomía					*	Biología y ecología, geología, geografía, turismo
Geodiversity y Geoheritage	*	*	*	*	*	Geología, geografía, biología y ecología, turismo
Erosion, culture and geoheritage	*	*	*	*	*	Geografía, geología, arqueología

2.8. ¿Hay algún campamento universitario / centro educativo en el área del Geoparque?

Dentro del territorio del Geoparque solo hay un centro educativo (nivel universitario). La Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM) en Huajuapán (50 km al norte), a través de un grupo de geólogos, realiza trabajos en el territorio del Geoparque.

Institución	Descripción	Ubicación
Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM)	Una de las principales universidades estatales; incluye un Instituto de Minería e Hidrología.	En Huajuapán, a unos 50 km del Geoparque. UTM es una institución asociada del Geoparque (geología y mapeo geológico).
Centro de Bachillerato Tecnológico y Agropecuario CBTA	Colegio de Tecnología y Agricultura, incluyendo escuela secundaria, gastronomía y turismo	En Yanhuitlán, dentro del Geoparque

5. Provisión de geología para grupos escolares. Por ejemplo, visitas organizadas, etc. (el total autoasignado no puede exceder 100)

5.1. Visitas guiadas por el personal del Geoparque (explicar y justificar)

Los Guías Certificados del Grupo de la Naturaleza se encargan de guiar los recorridos por el Geoparque. Estas guías, originalmente capacitados para temas de biodiversidad, han sido capacitados en aspectos geológicos (geología, geomorfología, geopatrimonio).

5.2. Visitas guiadas a través de una organización miembro (explicar y justificar)

Los grupos con intereses especializados pueden ser guiados por geoprofesionales de instituciones socias previa solicitud (geología, geomorfología, arqueología, geografía, historia, arte). Algunos tours (plantas medicinales, biodiversidad y gastronomía) son guiados por personal de los socios y la población indígena local.

5.3. Programas estándar, ofrecidos regularmente para todos los visitantes del parque (explicar y justificar)

Además de los cinco programas mencionados anteriormente (2.5-2.7) se ofrecen conferencias por especialistas en el Centro de Visitantes. Los temas se relacionan con los principales intereses del Geoparque (erosión, geología, cultura, medioambiente, arqueología, etc.). Pintura, concursos y otras actividades en el aula para niños también están disponibles.

5.4. Tamaño de grupo limitado (máximo 30 personas por guía) (explicar y justificar)

Los grupos no exceden las 25 personas.

5.5. ¿Hay alternativas disponibles si la gira es imposible debido a las malas condiciones climáticas? (explicar y justificar)

Las condiciones climáticas usualmente no afectan las actividades al aire libre y / o pueden ser planificadas fácilmente. De todos modos, las visitas a museos y

sitios de interés histórico y artístico (iglesias y conventos) se pueden planificar bajo malas condiciones climáticas. Pintura, concursos y otras actividades en el interior también son posibles.

5.6. ¿Existen programas para diferentes edades? (explicar y justificar)

Como se mencionó anteriormente, los guías pueden llevar a cabo una interpretación personal adecuada para todas las edades y niveles educativos, desde la primaria hasta la universidad.

5.7. ¿Existen programas científicos especiales? (explicar y justificar)

Los recorridos por los geosenderos son adecuados para los científicos. Si es necesario, el personal de las universidades asociadas puede guiar grupos especializados a pedido.

5.8. ¿Se ofrece capacitación docente en asuntos relacionados con el Geoparque (explicar y justificar)

El Geoparque ha establecido un acuerdo de cooperación con todas las escuelas en su territorio. Los profesores interesados, desde la escuela primaria hasta la secundaria, han participado y participan en conferencias y cursos de capacitación para aprender a enseñar aspectos de los Geoparques. Los docentes son nuestro principal contacto para promover los geovalores entre las generaciones jóvenes.

6. Educación-guías

6.1. ¿Tiene al menos un experto calificado en el personal permanente del Geoparque que le proporciona una visita guiada que su organización tiene un rol en el desarrollo? (explicar y justificar)

Una geógrafa reside en Yanhuítlán, la sede del Geoparque. Ha estado involucrada en el desarrollo del proyecto desde hace al menos 3 años y actualmente está desarrollando una tesis de maestría en geoeducación. Ella ha servido como guía para profesionales locales y extranjeros (arqueólogos, científicos del suelo, geógrafos, antropólogos, biólogos y geólogos).

6.2. *¿Cuenta con al menos un experto calificado en una organización asociada que realice una visita guiada que su organización tiene un rol en el desarrollo? (explicar y justificar)*

Arqueólogos, antropólogos, geólogos, geógrafos, biólogos y científicos del suelo de universidades locales y federales ofrecen visitas guiadas a pedido de visitantes especializados. Guías locales para plantas medicinales y gastronomía también están disponibles.

6.3. *Guías personales en el personal permanente del Geoparque (explicar y justificar)*

El Geoparque cuenta con guías certificados por el Ministerio de Medio Ambiente y Turismo del estado entre su personal; todos los guías viven en el territorio de Geoparque.

6.4. *Guías personales de la organización socia (explicar y justificar)*

Algunos guías son provistos por organizaciones asociadas. La biodiversidad y la gastronomía, y las plantas medicinales son temas guiados por el personal de los restaurantes y los habitantes locales.

6.5. *Guías independientes cuya capacitación y/o programa es respaldado por su organización (explique y justifique)*

Todavía no, pero considerado en el futuro. Se ha ofrecido capacitación a proveedores de servicios turísticos en las principales ciudades cercanas (Huajuapán, Oaxaca).

6.6. *Cursos de capacitación para guías (explicar y justificar)*

El desarrollo de capacidades es una actividad importante en el Geoparque. Se ofrecen diferentes cursos a guías locales en relación con geología, geomorfología y arqueología. Además de estos cursos, los guías asisten a estudiantes de pregrado, posgrado e investigadores que llevan a cabo permanentemente actividades de trabajo de campo, que mejoran su conocimiento y complementan su formación como guías.

IV. GEOTOURISMO		Calificación Auto Evaluación		Estimación del evaluador
1	¿Qué tipo de material promocional del área está disponible?			
1.1	Material impreso (por ejemplo, folletos, revistas)	25	25	
1.2	Literatura popular para público (por ejemplo, libros, guías)	15	15	
1.3	CDs o material de video	15	15	
1.4	Otro material promocional o mercancía	15	15	
Máximo Total		70	70	0
2	¿En cuántos idiomas se produce el material de promoción? (El total autoasignado no puede exceder 80)			
2.1	Inglés	10	10	
2.2	francés	10		
2.3	Español	10	10	
2.4	Ruso	10		
2.5	Chino	10		
2.6	Arábica	10		
2.7	Agregue 10 puntos para cada idioma (explique y justifique)			
2.8	Varios idiomas en una publicación	10		
Máximo Total		80	20	0
3	¿Existen centros de información o exposiciones sobre el área en el área del Geoparque? (El total auto asignado no puede exceder 100)			
3.1	Al menos un centro de información, administrado directamente por el Geoparque o uno de los miembros asociados de su organización	30	30	
3.2	“Puntos de información” existentes o instalaciones similares en toda el área administrada directamente por el Geoparque o uno de los socios de su organización	20	20	
3.3	Punto de encuentro e inicio del centro de información para excursiones	10	10	

3.4	¿El centro de información es accesible para usuarios de sillas de ruedas y atiende a personas con otras discapacidades?	10	10	
3.5	Información personal e individual ofrecida a los visitantes sobre posibles actividades en el área.	10	10	
3.6	Centro abierto al público por lo menos 6 días a la semana, todo el año si el clima lo permite	20		
Máximo Total		100	80	0
4	¿Cómo se presenta la información el área en los centros de información, puntos de información, etc.?			
4.1	Material de visualización estático	10	10	
4.2	Películas, video, presentación de diapositivas, etc.	10	10	
4.3	Pantallas interactivas	10		
4.4	Diferentes exposiciones especiales cambiando regularmente	40	40	
Máximo Total		70	60	0
5	Acceso público e instalaciones (el total autoaseñado no puede exceder 100)			
5.1	¿Es posible llegar al área del Geoparque en transporte público?	50	50	
5.2	¿Proporciona su propio transporte turístico?	20		
5.3	¿El transporte público está integrado con senderos para caminar y andar en bicicleta?	20	20	
5.4	¿Tiene instalaciones de estacionamiento conectadas a los senderos que ha desarrollado?	20	20	
5.5	¿Hay baños disponibles en las áreas de estacionamiento?	20		
Máximo Total		100	90	0

6	¿Los visitantes están informados sobre el transporte público en el área y se les anima a usarlo antes de que lleguen?			
6.1	El material promocional sobre el área (folletos, folletos, internet) contiene información sobre el transporte público	20	20	
6.2	Los sitios web del Geoparque y / o las organizaciones locales de turismo están vinculados a los horarios basados en la web y la información de transporte en poder de otros.	20		
6.3	Ofertas especiales para turistas que usan transporte público, bicicletas u otras formas de transporte sostenible	10		
	Máximo Total	50	20	0
7	¿Qué tipo de visitas guiadas ha desarrollado su organismo de gestión o sus socios?			
7.1	Grupos con intereses especiales en geología y geomorfología	10	10	
7.2	Los tours se realizan regularmente durante la temporada	10	10	
7.3	Tours para una amplia audiencia	20	20	
7.4	¿Ofrecen tours para visitantes discapacitados?	10	10	
7.5	Alternativas disponibles si la gira es imposible debido a las malas condiciones climáticas	10	10	
7.6	Sistema de registro flexible (día a día) para los participantes o no es necesario registrarse	10	10	
	Máximo Total	70	70	0
8	¿Qué más usas para informar a los visitantes sobre tu área?			
8.1	Paneles de interpretación fáciles de leer en áreas de entrada o en lugares turísticos	20	20	

8.2	Hay al menos una ruta promocionada que trata sobre temas geológicos, desarrollada por su equipo, junto con la desarrollada por los socios.	20	20	
	Máximo Total	40	40	0
9	¿Cómo se coordinan la información o las actividades de las diferentes organizaciones?			
9.1	Información conjunta o material promocional	20	20	
	Máximo Total	20	20	0
10	¿Utiliza Internet y qué tipo de servicio proporciona?			
10.1	Sitio web propio con información general sobre el área	40	40	
10.2	Enlaces a otros sitios web de la junta de turismo, las comunidades, el gobierno local, que proporcionan una amplia gama de información sobre el área del Geoparque.	10	10	
10.3	La gestión del Geoparque puede ser alcanzada por correo electrónico	5	5	
10.4	Boletín electrónico regular	10		
10.5	Facilidad para ordenar publicaciones en línea	10		
10.6	Calendario actualizado de actividades	15	15	
10.7	Orientación para visitantes sobre posibles excursiones	10	10	
	Máximo Total	80	80	0
11	¿Qué tipo de infraestructura hay disponible para actividades como la equitación, el piragüismo y el ciclismo? (Etotal autoasignado no puede exceder 100)			
11.1	Red de senderos que incluyen los principales puntos turísticos y científicos de interés	10	10	
11.2	Señalización uniforme / estándar de rutas	10	10	
11.3	Controles regulares de la infraestructura y reparación inmediata garantizada	10	10	

11.4	Mapas especiales y hojas de información para excursionistas, ciclistas, etc.	10	10	
11.5	Al menos una ruta relacionada con un tema especial (minería, arqueología, arquitectura no contada anteriormente en su puntaje bajo otro título)	10		
11.6	Visitas guiadas en bicicleta, a pie, etc., proporcionadas o apoyadas activamente por una organización miembro	10	10	
11.7	Estos tours incluyen varios días de oferta todo incluido (hotel, media pensión o pensión completa) para excursiones de senderismo y ciclismo proporcionadas o apoyadas activamente por una organización miembro.	10		
11.8	Estos recorridos incluyen varios días de paquete todo incluido con transporte de equipaje proporcionado o respaldado activamente por una organización miembro.	10		
11.9	Existe una red de hoteles / pensiones amigables para caminar / andar en bicicleta, definida por un catálogo de criterios que trabajan en asociación con su organización.	20	20	
Máximo Total		100	70	0
12	How do you communicate the goals of Geotourism, especially with those responsible for tourism.			
12.1	Direct personal meetings or through their involvement in your organization.	10	10	
12.2	A regular award scheme to promote good practice.	20		
12.3	The selection and nomination of official partners/mentors/sponsors	20	20	
Máximo Total		50	30	0
13	¿Tiene los siguientes senderos sostenibles (por ejemplo, no basados en automóviles)?			
13.1	Geo-senderos	20	20	
13.2	Rutas Culturales	10	10	
13.3	Senderos forestales	10	10	
13.4	Otros senderos	10		

13.5	Otras actividades al aire libre no mencionadas	10		
	Máximo Total	60	40	0
14	Evalución del visitante			
14.1	¿Cómo cuantifican el número de turistas?	20		
	Por entradas / por recorridos en senderos			
	¿Por participantes de la excursión?		10	
	¿Por estimación?			
	¿Por encuesta a los visitantes?		10	
14.2	¿Se evalúa de donde provienen los visitantes?	20	20	
	¿Al reservar (direcciones)?			
	¿Por análisis de mercado?			
	¿Por estudio universitario?			
14.3	¿Utiliza la evaluación de visitantes para su planificación?	20	20	
14.4	¿Tiene un análisis del perfil socioeconómico de sus visitantes (familias, clases de la escuela, grupos de pensiones, grupos de turistas, etc.)?	10	10	
14.5	¿Cuestionario sobre los niveles de satisfacción de los visitantes?	10	10	
	Máximo Total	80	80	0
	Puntos totales otorgados para la Sección IV: Geoturismo	Puntaje máximo	Auto Evaluación	Estimación del evaluador
		1000	770	0
V. ECONOMÍA REGIONAL SUSTENTABLE		Calificación	Auto Evaluación	Estimación del evaluador
1	¿Qué esfuerzos se llevan a cabo para promover productos regionales de alimentos y artesanías, integrando el negocio de la restauración?			
1.1	Iniciativas que promueven alimentos de producción regional y / o ecológica, que su organización desarrolla o apoya activamente.	50	50	

1.2	Las comidas de producción regional y / o ecológica están disponibles en restaurantes	30	15	
1.3	El Geoparque organiza mercados, donde se venden principalmente productos agrícolas regionales	50	50	
1.4	Existe una etiqueta para los productos alimenticios regionales o la gastronomía local	30		
1.5	Se promueve el mercadeo directo de productos agrícolas regionales	40		
Máximo Total		200	115	0
2	¿Qué esfuerzos se realizan para crear y promover productos regionales de geoturismo? (El total autoasignado no puede exceder 100)			
2.1	Existen iniciativas para promover la producción de réplicas geológicas	50		
2.2	Se encuentran disponibles moldes y recuerdos de la producción local	100	100	
2.3	La organización o sus socios activos tienen un punto de venta minorista o puntos de venta donde se venden principalmente productos regionales.	50	50	
Máximo Total		200	150	0
3	¿Cómo se promueven las artesanías regionales?			
3.1	La comercialización de productos artesanales locales es apoyada activamente	50	50	
3.2	Los productos artesanales locales se exhiben	100		
Máximo Total		150	150	0
4	¿Qué esfuerzos se realizan para promover los vínculos entre el Geoparque y las empresas locales? (El total autoasignado no puede exceder 100)			
4.1	Se ha desarrollado una etiqueta para servicios / productos regionales Geoparque o en asociación con otros	50	50	
4.2	El marketing directo de los productos regionales lo lleva a cabo su organización	50		

4.3	Las ofertas de turismo incluyen visitas de colaboración con empresas locales	20	20	
	Máximo Total	100	70	0
5	¿Qué tipo de contratos se ofrecen regularmente a las empresas en su área?			
5.1	Servicios (reparación, gestión)	50		
5.2	Diseño, Imprimir	50	50	
5.3	Otros equipos y servicios para apoyar el geoturismo y la interpretación, p. transporte, vitrinas, etc. (dar detalles)	80	80	
	Máximo Total	150	130	0
6	Redes (total autoasignado no puede exceder 200)			
6.1	Existe una red de empresas que cooperan, fomentada por el Geoparque.	100	100	
6.2	Existe un contrato formal entre el Geoparque y sus socios	100	100	
6.3	Hay proyectos conjuntos, financiados, entre las empresas privadas, el Geoparque y las autoridades locales.	50	50	
	Máximo Total	200	150	0
Puntos totales otorgados para la Sección V: Economía regional sostenible		Puntaje máximo	Auto Evaluación	Estimación del evaluador
		1000	765	0



Uso de recursos geológicos; la cerámica y otros artefactos todavía se elaboran siguiendo técnicas ancestrales.

Anexo 6. Metodología para identificar y valorar sitios de patrimonio geológico y de naturaleza (no geológicos) y fichas informativas

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 informativa. La 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 (ver figura y formato en este Anexo) 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; Bruschi *et al.*, 2011 y Brilha, 2016). Es importante aclarar que el contenido de la ficha informativa depende en gran medida de las características del patrimonio ubicado en el territorio a evaluar. Los criterios que se describen a continuación fueron elaborados por Martínez Miranda (2017) para la caracterización del patrimonio en el Geoparque Mixteca Alta.

Sección A. “Datos Generales”

En esta sección se genera 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.

(Fuente: Martínez-Miranda, G. (2017) “*El valor cultural del geopatrimonio en el Geoparque Mixteca Alta, Oaxaca*” tesis que para obtener el título de Licenciatura en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.)

a) Identificación

- 1) *Número*. 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 o el nombre por el que se le reconoce entre la población local.
- 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.
- 6) *Clave de fotografía*. Para llevar un registro de la memoria fotográfica y facilitar la identificación de las características o fenómenos.

b) Datos descriptivos

- 7) *Tipo de interés/fenómeno*. Pretende reconocer el tipo de características que posee el sitio. Se busca reconocer aquellas de índole geocientífica, pero también aquellas adicionales como lo son características ecológicas o paisajísticas. Además, este criterio sirve para identificar los procesos que tienen lugar en un mismo sitio.
Así, se consideran los siguientes tipos de interés:
 - a) *Geomorfológico*: para identificar relieves 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) *Erosivo*: sitios que evidencien procesos erosivos.
 - g) *Acumulativo*: características derivadas del depósito de materiales.
 - h) *Intrusivo*: referido a los ejemplos de rocas que se forman en el interior de la corteza terrestre por enfriamiento de magma.
 - i) *Hidrológico*: zonas con potencial importante de aguas subterráneas y superficiales.
 - j) *Petrológico*: lugares que poseen características genéticas de relevancia y representatividad litológica.

- k) Tectónico:* criterio referido a los lugares con mejor exposición o características propias de la dinámica terrestre (estructura, movimientos, deformaciones, etc.).
- l) Mineralógico:* criterio que señala lugares con riqueza mineral.
- m) Paleogeográfico:* se refiere a la importancia del sitio para reconstruir la historia de la Tierra o del clima.
- n) Paisajístico:* con este criterio se destaca el atractivo visual o espacial del entorno observado.
- o) 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 geositios con una homogeneidad fisiográfica. Están compuestas por varios puntos, secciones, áreas y/o puntos pano-

rámicos. 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:
 - a) *Tipo de camino*: considera si el camino para acceder al sitio está pavimentado o es un camino de terracería.
 - b) *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):

- a) Si hay elementos antropogénicos que han alterado o destruido parcialmente al sitio.
- b) Evidencia de actos de vandalismo.
- c) Si hay presencia de estructuras que protegen al sitio.
- d) 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:
 - a) *Vestigios arqueológicos*: referido a sitios en los que se encuentre evidencia de asentamientos antiguos, monumentos, entierros, lamabordos, entre otros.
 - b) *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.
 - c) *Condicionante físico de actividad humana*: reconoce aquellos sitios donde se represente la influencia que el ambiente físico tuvo en el estable-

cimiento 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:
 - a) *Actos rituales*: se refiere a los sitios asociados al uso de elementos de la geodiversidad en actos rituales del pasado o actuales.
 - b) *Sitios sagrados*: relacionados con milagros, apariciones o hechos vinculados con santos, beatos o deidades.
 - c) *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.
 - d) *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 geomorfositos 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:
 - a) *Topofilia*: referido al posible vínculo meramente afectivo de las personas hacia los sitios.
 - b) *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.
 - c) *Satisfacción del lugar*: este criterio identifica una situación de gusto o disgusto por parte de las personas hacia los sitios.
 - d) *Punto de referencia/orientación*: pretende resaltar la importancia de los sitios en la ubicación u orientación espacial de las personas dentro del área estudiada.
 - e) *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 Geoparque. Incluyen el nombre del entrevistado, el cargo u ocupación que desempeña actualmente, la edad y el género al que pertenece.

Ficha para identificación y caracterización de sitios de interés

A. DATOS GENERALES			
Identificación			
No.	Nombre:		
Coordenadas	X:	Y:	Altura:
Municipio/Localidad			
Geosendero			
Clave de fotografía			
Datos Descriptivos			
Tipo de interés / fenómeno	Geomorfológico <input type="checkbox"/> Paleontológico <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/> Edafológico <input type="checkbox"/>		
	Fluvial <input type="checkbox"/> Erosivo <input type="checkbox"/> Acumulativo <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 <input type="checkbox"/> 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: <input type="text"/> años	Género: F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>	

Ejemplos de Fichas informativas de geositios y sitios geoculturales del Geoparque Mixteca Alta

Geositios

No. 3	Mirador Vista Hermosa	
Ubicación	Ilustraciones	
<p><i>Municipio</i> Santo Domingo Tonaltepec</p>		
<p><i>Localidad</i> Vista Hermosa</p>		
<p><i>Geosendero</i> Los Corazones</p>	<p>A.</p> 	<p>B.</p> 
<p><i>Coordenadas</i> X: 97°22'39" W Y: 17°35'55" N Altura: 2585 msnm</p>	<p>C.</p>  <p>D.</p>  <p>E.</p>  <p>F.</p> 	
<p><i>Mapa</i></p> 		
Valor Científico		
<p>Puntaje Obtenido: 18</p> <p>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.</p> <p>Desde este sitio es posible observar una amplia variedad de características de la geodiversidad entre las que destacan: un extenso campo de cárcavas y badlands, cuerpos plutónicos intrusionando a la Formación Yanhuítlan, 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.</p>		

Los campos de badlands y 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 Yanhuilitán (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, 2011). 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:

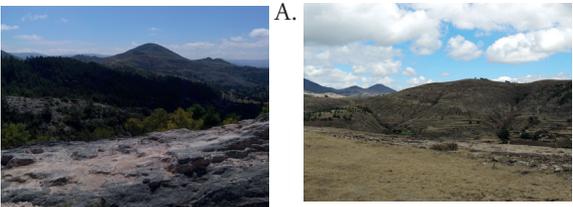
Según lo que cuentan algunas personas, este cerro recibe el nombre de Cerro Quince porque si uno sube allá, se podrá pecatar de que existe un sistema de lamabordos compuesto por quince terrazas alineadas en la misma dirección. Sin embargo, otros aseguran que el nombre se debe a los quince barriles repletos 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	
Ubicación	Ilustraciones	
<p><i>Municipio</i> Santo Domingo Tonaltepec</p>		
<p><i>Localidad</i> Santo Domingo Tonaltepec</p>		
<p><i>Geosendero</i> Cerro de Sol</p>		
<p><i>Coordenadas</i> X: 97°20'58" W Y: 17°36'17" N Altura: 2650 msnm</p>		
<p><i>Mapa</i></p> 		
Valor Científico		
Puntaje Obtenido: 18		
<p>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.</p>		

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 Yanhuatlán. 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, 2011); 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, 2011).

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. 13	Loma Taza	
Ubicación	Ilustraciones	
<p><i>Municipio</i> Santo Domingo Yanhuitlán</p>		
<p><i>Localidad</i> Santo Domingo Yanhuitlán</p>		
<p><i>Geosendero</i> Ninguno</p>		
<p><i>Coordenadas</i> X: 97°20'36" W Y: 17°32'27" N Altura: 2242 msnm</p>		
<p><i>Mapa</i></p> 		
Valor Científico		
<p>Puntaje Obtenido: 16</p> <p>La Loma Taza es un área correspondiente a la localidad tipo de la Formación Yanhuitlán, a la cual se puede acceder siguiendo el camino de terracería que conecta a la localidad de Yudayó con el municipio de Santo Domingo Yanhuitlán, recorriendo en automóvil una distancia aproximada de un kilómetro.</p>		

De acuerdo con las observaciones realizadas en esta loma, Ferrusquía (1976) sostiene que la Formación Yanhuitlán 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 y badlands que caracterizan el paisaje del GMA (Oropeza, *et al.*, 2016).

Valor Cultural

Tipo: Histórico/Arqueológico.

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:

Cuando 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 Áyuxi 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. 7	Geositio Yudayó	
Ubicación	Ilustraciones	
<p><i>Municipio</i> Santo Domingo Yanhuitlán</p>		
<p><i>Localidad</i> Yudayó</p>		
<p><i>Geosendero</i> Los Corazones</p>		
<p><i>Coordenadas</i> X: 97°21'36" W Y: 17°33'19" N Altura: 2326 msnm</p>		
<p><i>Mapa</i></p> 		
Valor Científico		
<p>Puntaje Obtenido: 15</p> <p>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 1km.</p> <p>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.</p>		
Valor Cultural		
<p>Tipo: Uso tradicional.</p> <p>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 como una especie de almacén.</p>		

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. 32	Lamabordos Ichiyodo	
Ubicación	Ilustraciones	
<i>Municipio</i> Santo Domingo Tonaltepec	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>A1</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	
<i>Localidad</i> Río Blanco		
<i>Geosendero</i> Los Corazones		
<i>Coordenadas</i> X: 97°21'47" W Y: 17°35'26" N Altura: 2556 msnm		
<p style="text-align: center;"><i>Mapa</i></p> 	<p>A2</p> 	<p>B</p> 
Valor Científico		
Puntaje Obtenido: 15		
<p>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.</p>		

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.

Valor Cultural

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 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 aquéllos 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.

Geoparques. Guía para la formulación de proyectos, editado por el Instituto de Geografía, se terminó de imprimir el 22 de febrero de 2019, en los talleres de Litoroda, Escondida, núm. 2, Volcanes, Tlalpan, 14640, Cd. Mx.

El tiraje consta de 200 ejemplares impresos en offset sobre papel cultural de 90 gramos para interiores y couché de 250 gramos para los forros. Para la formación de galeras se usó la fuente tipográfica Adobe Garamond Pro, en 9.5/10, 10/12, 11/13 y 15/17 puntos. Edición a cargo de la Sección Editorial del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Revisión y corrección de estilo: Raúl Marcó del Pont Lalli. Diseño y cuidado de la impresión: Laura Diana López Ascencio. Formación de galeras: Deyanira Ballesteros Bonola. Imagen de portada: Gonzalo Fernández de Castro Martínez; Santa María Pozoltepec, San Juan Tepozcolula, Oaxaca.

Geoparques

Guía para la formulación de proyectos

José Luis Palacio Prieto

Emmaline M. Rosado González

Giuliana M. Martínez Miranda

Esta obra tiene como objetivo servir como marco de referencia básico acerca de los conceptos relacionados con los geoparques.

Incluye una descripción del Programa Internacional de Geociencias y Geoparques de la UNESCO así como el procedimiento para el desarrollo y designación de un Geoparque Mundial. También incorpora una breve descripción de las experiencias adquiridas en el proceso, pionero en México, derivadas de la formulación del Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta, uno de los dos Geoparques Mundiales mexicanos reconocidos por ese organismo y que forma parte de la Red Global de Geoparques.

Este documento es resultado del proyecto “Geopatrimonio y Geoparques; estrategias para la enseñanza y divulgación de las Ciencias de la Tierra”, que contó con el financiamiento del Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME) de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Dado el creciente interés en el tema en nuestro país, este texto aspira a ser de utilidad para grupos interesados en desarrollar proyectos de Geoparque y promover la educación ambiental y el geoturismo como una estrategia de desarrollo territorial basada en la apreciación de los valores de la geodiversidad, el patrimonio geológico y el geopatrimonio.

ISBN: 978-607-30-1103-7



9 786073 011037