

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

## 1. OBJETIVO

Establecer la metodología de valoración para la declaratoria de Bienes inmuebles de interés geológico y paleontológico - Geotopos - y su inclusión en el Inventario Nacional Geológico y Paleontológico (INGEP).

## 2. ALCANCE

Orienta la identificación, caracterización y valoración de los sitios de la geodiversidad para determinar si procede su declaratoria como Geotopos y su inclusión en el INGE. Lo anterior se hace por medio del reconocimiento de sus datos de identificación, su caracterización geológica, así como la sustentación de sus valores patrimoniales, su delimitación, el establecimiento de su estado de conservación y el reconocimiento de medidas preventivas de protección y conservación a ser aplicadas para su uso y manejo sostenible. Aplica al proceso de Investigación en Geociencias Básicas.

## 3. DEFINICIONES

**ASGMI:** Asociación de Servicios de Geología y Minería de Iberoamérica.

**Bien de Interés Geológico y Paleontológico:** todo elemento de naturaleza mueble o inmueble susceptible de ser objeto de estudios geológicos y paleontológicos, que haya sido o pueda ser extraído de la corteza terrestre, que se encuentre en la superficie o en el subsuelo, sumergido bajo las aguas o dentro del sustrato o fondo marino y que, de acuerdo con la metodología de valoración establecida por el Servicio Geológico Colombiano, posea un valor suficiente y sea declarado como tal por la entidad mediante resolución de carácter general.

**Geodiversidad:** son todos aquellos componentes abióticos de la naturaleza, incluyendo desde minerales, fósiles y rocas, hasta suelos y paisajes espectaculares.

**Geología:** es la ciencia que estudia el origen, formación y evolución de la Tierra, los procesos y materiales que la componen, así como su estructura.

**Geotopo:** segmento o porción espacial claramente delimitado de la geosfera, definido en virtud de los valores patrimoniales, científico, educativo o cultural, existentes en sus elementos integrantes o en el conjunto de los mismos.

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLOGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

**Geositio:** tipo especial de geotopo de interés global, donde los bienes de interés geológico y paleontológico individualmente o en conjunto son relevantes desde el punto de vista patrimonial geológico y paleontológico de la Nación. Los geositios constituyen por excelencia los geotopos de interés científico mundial que permiten el estudio multidisciplinario de eventos y procesos geológicos propios de la historia del planeta o de la vida; o que constituyen los registros que permiten la correlación mundial de los mismos.

**IGME:** Instituto Geológico y Minero de España.

**INGEP:** Inventario Nacional Geológico y Paleontológico.

**In situ:** adverbio o adjetivo de origen latino que indica “en la posición o lugar natural u original” (Merriam-Webster, s.f.).

**Inventario Nacional Geológico y Paleontológico:** es el registro de todos los bienes geológicos y paleontológicos de interés científico y patrimonial que se identifiquen, en el cual se anotará su descripción, naturaleza, tenedor, quien lo declaró y la condición en que se encuentra, entre otros. Dicho inventario será llevado por el Servicio Geológico Colombiano en una plataforma electrónica que integrará las diferentes colecciones y piezas geológicas y paleontológicas del país. Realizada la valoración por el Servicio Geológico Colombiano determinará qué elementos son bienes de interés, así como los geotopos y geositios que harán parte del patrimonio geológico y paleontológico de la Nación.

**Medidas preventivas de protección y conservación:** todas aquellas medidas o acciones de geoconservación, inmediatas o preventivas, que se establezcan en la declaratoria de Geotopo. Estas medidas son específicas para cada caso y se determinan según las características particulares de cada Geotopo.

**Patrimonio Geológico:** conjunto de elementos o lugares geológicos que poseen valores propios de naturaleza patrimonial con características científicas, culturales y/o educativas, y que permiten conocer, estudiar e interpretar: el origen y evolución de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y presente, el origen y evolución de la vida.

**Patrimonio Paleontológico:** parte constituyente del patrimonio geológico integrado por el conjunto de restos directos de organismos o restos indirectos (resultado de su actividad biológica), que se han conservado en el registro geológico y al cual se le ha asignado un valor científico, didáctico/educativo

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

o cultural. Integrado por los fósiles y los yacimientos donde se encuentran, que permitan conocer, estudiar e interpretar la evolución de la historia geológica de la Tierra.

**SGC:** Servicio Geológico Colombiano.

**Sitio de la geodiversidad:** corresponde a cualquier segmento o porción espacial de la diversidad geológica que esté constituido por elementos abióticos naturales *in situ*, tales como afloramientos de roca, yacimientos, formas del relieve, paisajes geológicos, formaciones y estructuras rocosas o procesos geológicos activos. Es la denominación otorgada a un sitio geológico previo a ser declarado como Geotopo.

**UICG:** Unión Internacional de Ciencias Geológicas o *International Union of Geological Sciences* (IUGS por sus siglas en inglés).

**UICN:** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza o *International Union for Conservation of Nature* (IUCN por sus siglas en inglés).

**UNESCO:** Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

#### 4. CONDICIONES GENERALES

La geoconservación, un área de investigación reciente en las Ciencias de la Tierra promueve el avance del conocimiento científico, la protección de la geodiversidad y el patrimonio geológico, así como el aprovechamiento económico y social de las comunidades (Alterio *et al.*, 2015). Una estrategia de geoconservación nacional contempla los siguientes aspectos: la identificación, es decir, la selección de sitios o elementos de la geodiversidad; la valoración, para establecer su importancia como patrimonio geológico; la protección, con el fin de establecer mecanismos legales para su salvaguarda; la conservación, que contempla la implementación de acciones directas o indirectas para prolongar su existencia en el tiempo; la puesta en valor y la divulgación, para dar a conocerlos y facilitar su uso; y finalmente el monitoreo, que permita hacer un seguimiento de su estado en el tiempo (Brilha, 2005).

El primer paso para desarrollar una estrategia de geoconservación en un territorio es reconocer el patrimonio geológico que existe allí y esto se hace a través del levantamiento de un inventario (Brilha, 2005). Por lo anterior, resulta esencial contar con una metodología adaptada a las particularidades

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

de cada territorio, para identificar, evaluar, comparar y seleccionar los sitios de la geodiversidad que se destacan debido a que presentan ciertos valores<sup>1</sup>, por lo general de tipo científico y educativo.

En particular, algunos países europeos como el Reino Unido, España, Portugal, Francia, Alemania y Grecia son referentes en el levantamiento de inventarios de patrimonio geológico a varias escalas y con diversos objetivos y alcances (Vargas-Anaya, 2018). A pesar de las particularidades de cada caso, existen tres tipos de inventarios de patrimonio geológico:

- Inventarios temáticos: en los que la identificación de sitios se realiza a partir de marcos de referencia (p. ej. “volcanismo de la Era Cenozoica”), también llamados categorías temáticas o contextos geológicos
- Inventarios sistemáticos: son aquellos que buscan abarcar todo un territorio de forma organizada y siguiendo un método establecido
- Inventarios *ad hoc*: estos responden a propósitos particulares y son casos aislados dentro de un territorio (p. ej. los que se realizan en un geoparque o área protegida)

En cuanto a cómo establecer el o los valores patrimoniales de un determinado sitio, existen dos tipos de metodologías. De tipo semi-cuantitativo, en las que los sitios se seleccionan a partir de puntuaciones y ponderaciones, o cualitativas, en las que el valor de los sitios se sustenta mediante textos argumentativos. Ambas presentan un aspecto común y es la utilización de criterios de valoración (p. ej. representatividad, singularidad, integridad) como herramientas de análisis para establecer dichos valores.

La revisión de los referentes internacionales mencionados ha sido una pauta para elaborar la presente metodología, entendiendo que existen diversas formas de aproximarse a la identificación del patrimonio geológico de un territorio.

En el contexto nacional, el SGC es la entidad que ha estado encargada por más de 100 años de la investigación geocientífica del territorio nacional, contribuyendo al desarrollo económico y social del país. En ese sentido, el Estado colombiano facultó a esta entidad para identificar, evaluar y establecer el patrimonio geológico del país (Decreto Ley 4131 de 2011) y desarrollar e implementar políticas para su protección (Decreto 2703 de 2013).

<sup>1</sup> Aspectos que permiten evaluar la importancia de un sitio de la geodiversidad. El tipo de valores asociados a la geodiversidad son por ejemplo el científico, educativo y el cultural.

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

En el año 2015, a partir de las funciones asignadas, se suscribió un convenio de cooperación entre el SGC y el Instituto Geológico y Minero de España - IGME. En el marco de este convenio, se aportaron las primeras bases conceptuales y metodológicas para el desarrollo de un inventario nacional de patrimonio geológico (García-Cortés *et al.*, 2015; Carcavilla *et al.*, 2015; SGC e IGME, 2016), cuyo proyecto piloto se realizó en el Departamento de Boyacá.

Con la expedición del Decreto 1353 de 2018, el Estado colombiano reiteró el compromiso institucional de proteger y conservar los recursos geológicos y paleontológicos del territorio, cumpliendo con el mandato constitucional de “Proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano”, así como lo definido en las demás disposiciones de la base legal contemplada en este instructivo.

El Decreto 1353 de 2018 estableció el Sistema de Gestión Integral del Patrimonio Geológico y Paleontológico y delegó su implementación al SGC. Este sistema es una herramienta para la identificación, protección, conservación, rehabilitación y transmisión a las futuras generaciones del patrimonio geológico de la Nación.

En particular, este instructivo expone las bases conceptuales y metodológicas para identificar, caracterizar y valorar el patrimonio geológico y paleontológico inmueble de Colombia, en el marco de la implementación de este sistema.

El desarrollo de tales bases se realizó a partir de la revisión de referentes internacionales, especialmente de España (Carcavilla *et al.*, 2009; García-Cortés, 2008; IGME, 2013) y Portugal (Brilha, 2016; Pereira *et al.*, 2004), al reconocer la amplia trayectoria de estos países en la investigación de patrimonio geológico y cuyas metodologías de valoración han sido replicadas en varios países de Latinoamérica. Así, este instructivo presenta una metodología de valoración para el patrimonio geológico y paleontológico inmueble, adaptada al avance geocientífico y al desarrollo económico del territorio colombiano y a los objetivos trazados para el INGEP.

#### INVENTARIO NACIONAL GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO – INGEP –

Como parte de la implementación del Sistema de Gestión Integral del Patrimonio Geológico y Paleontológico, el SGC realiza el levantamiento del INGEP. Este inventario está conformado por los Bienes de Interés Geológico y Paleontológico (piezas, colecciones, Geotopos y Geositios) declarados como tal por esta Entidad, mediante resolución de carácter general, al ser parte del patrimonio geológico y paleontológico de la Nación.

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

Este inventario se concibe como una estructura dinámica que se actualiza continuamente, cuyo contenido crece y se reevalúa, en la medida en que aumenta el conocimiento sobre la geología colombiana y se obtenga nueva información sobre las colecciones y sitios geológicos declarados. En particular, el INGEP de patrimonio geológico y paleontológico inmueble, se concibe como un inventario temático, por tanto, para la conformación de este inventario, se debe definir sitio a sitio, a qué tema(s) científico(s) de la geología colombiana se asocia su interés. Esta definición permite:

- a) Delimitar el universo del patrimonio geológico inmueble de la Nación.
- b) Identificar los sitios de la geodiversidad del territorio nacional que comparten un mismo interés geológico y, eventualmente, compararlos entre sí.
- c) Valorar científicamente los sitios de la geodiversidad a partir de marcos de referencia.

Los geotopos que se declaren e incluyan en el INGEP son una muestra representativa de la geodiversidad de Colombia, representada mediante los siguientes intereses geológicos<sup>2</sup>:

- **Estratigráfico:** Contempla localidades tipo de una formación, columnas o secciones estratigráficas, unidades cronoestratigráficas y litoestratigráficas, registros de facies, así como sitios que hacen referencia a eventos específicos.
- **Sedimentológico:** Contempla secciones con estructuras sedimentarias y los procesos sedimentarios.
- **Petrológico:** Contempla afloramientos de carácter ígneo-metamórfico (se incluye el vulcanismo) y comprende litologías, composiciones y texturas.
- **Geomorfológico:** Contempla las geoformas producto de procesos de erosión o acumulación de diferente origen (glacial, periglacial, desértico, kárstico, fluvial, costero, volcanismo, astroblema, eólicas, entre otras), los paisajes geológicos icónicos, así como morfologías inusuales.
- **Mineralógico:** Contempla minerales, paragénesis, cristalizaciones, estructuras, texturas, localidades tipo y yacimientos minerales.
- **Tectónico/estructural:** Contempla estructuras (fallas, pliegues, estructuras de deformación, entre otras) a diferentes escalas.
- **Paleontológico:** Contempla fósiles (restos directos/indirectos de organismos del pasado), yacimientos y localidades paleontológicas.

<sup>2</sup> Los intereses geológicos descritos han sido tomados de la publicación de la Asociación de Servicios de Geología y Minería de Iberoamérica - ASGMI (2018) y adaptados para los efectos del presente instructivo.

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

- **Hidrogeológico:** Contempla fuentes, manantiales, surgencias, aguas termales, géisers, sumideros, así como manantiales de hidroquímica singular.
- **Pedológico/edafológico:** Contempla los suelos y secciones tipo.
- **Otras disciplinas geológicas:** Contempla otros rasgos o procesos geológicos que no estén contemplados en los ítems anteriores.

Definir el interés principal de un sitio de la geodiversidad es crucial para orientar su valoración como patrimonio geológico, ya que permite definir a qué disciplina(s) de las Ciencias de la Tierra se relaciona su valor científico. Si bien un sitio de la geodiversidad puede contar con más de un interés geológico, este debe destacarse preferiblemente por un interés particular.

Cabe resaltar que, a medida que se incremente el conocimiento sobre el patrimonio geológico en Colombia, podrá ser necesario proponer marcos de referencia para evaluar los sitios de la geodiversidad, que se adapten a las particularidades de la geología nacional, tal y como ocurre en otros países (p. ej. García-Cortés, 2008; Garcia *et al.*, 2017). Por lo tanto, al evaluar un sitio de la geodiversidad es deseable que se proponga y desarrolle para este, un marco de referencia que permita evaluar su importancia científica. Un ejemplo sería el marco de referencia “paisajes graníticos” para el sitio conocido como Peñol de Guatapé (Antioquia), cuya importancia científica se centra en ser una geoforma representativa producto de la erosión de rocas graníticas en zonas intertropicales.

Como punto de partida, para el desarrollo de marcos de referencia que contribuyan a evaluar la geodiversidad colombiana, se emplearán en el INGEP dos referentes internacionales descritos a continuación.

#### a) Clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN

Esta clasificación fue adaptada al contexto nacional y consiste en once categorías temáticas para la inclusión de sitios naturales a la Lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO bajo el criterio viii (McKeever y Narbonne, 2021). Estas son:

- **Historia del planeta Tierra y evolución de la vida:** Aborda los principales acontecimientos de la historia geológica del planeta Tierra y del país, así como el registro fósil de la vida, incluyendo tanto secuencias estratigráficas como yacimientos y localidades paleontológicas.
- **Sistemas volcánicos:** Comprenden estructuras geológicas, depósitos y formas del terreno, ya sea antiguas o recientes, resultado de la extrusión del magma en la

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

superficie terrestre. Esta categoría incluye características constructivas y destructivas originadas ya sea por actividad efusiva (p. ej. flujos de lava, domos de lava) o explosiva (p. ej. mantos de tefra, conos de escoria, corrientes de densidad piroclástica).

- **Sistemas tectónicos:** Corresponden a los rasgos geológicos, ya sea presentes o pasados, asociados a la interacción de las placas tectónicas. Esta categoría incluye elementos asociados a fallas, pliegues y sistemas montañosos y excluye las características volcánicas contempladas en otra categoría.
- **Sistemas kársticos y pseudo kársticos**<sup>3</sup>: En el caso de los primeros se incluyen las morfologías del relieve desarrolladas a partir de procesos de disolución o precipitación de rocas carbonatadas (calizas, dolomitas, mármoles, etc.) o evaporíticas (sulfatos, yesos, cloruros, etc.), mientras que los segundos incluyen las mismas morfologías del relieve, pero generadas a partir de procesos de disolución de otro tipo de rocas (p. ej. areniscas, rocas máficas y ultramáficas), ambos por efecto de la acción del agua ligeramente ácida. Tales morfologías pueden tener una expresión tanto en superficie (sistema exokárstico) como en el subsuelo (sistema endokárstico) e incluyen elementos como espeleotemas, lapiazes, dolinas, simas, abrigos rocosos, cuevas y cavernas.
- **Sistemas costeros:** Comprenden los procesos físicos y las características fisiográficas presentes en la zona costera, incluyendo elementos como paisajes costeros, formas del terreno y sedimentos desarrollados a lo largo de la interfaz móvil entre la tierra y el mar. Resultan clave en esta categoría los elementos que contienen evidencias del cambio del nivel del mar y que demuestran las consecuencias de dichos cambios, ya sea por la acción natural o humana.
- **Sistemas marinos e insulares:** Abarcan los procesos geológicos activos asociados al desarrollo de geoformas submarinas someras y profundas. Incluye tanto las características del medio sedimentario como los procesos físicos y químicos que tienen lugar en el medio marino, además de las expresiones submarinas de los límites de placas tectónicas.
- **Sistemas glaciales y periglaciales:** Comprenden los procesos geológicos, el paisaje y las características geomorfológicas, formadas a partir de procesos, ya sea pasados o presentes, propios de la dinámica glacial y de sus zonas próximas. Incluye elementos producidos por la erosión como valles glaciares, aristas, horns y rocas aborregadas, depósitos como tills y morrenas, así como los procesos derivados de los cambios de temperatura (hielo - deshielo).
- **Sistemas áridos y semi-áridos:** Incluyen los procesos eólicos, las formas del terreno, así como las características producidas por la escorrentía intermitente y la evaporación,

<sup>3</sup> Definición adaptada a partir de lo establecido en la Ley 2237 de 2022

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

incluyendo elementos como dunas, campos de dunas, ventifactos, yardangs y depresiones de deflación.

- **Sistemas fluviales, lacustres y deltáicos:** Abarcan principalmente los paisajes aluviales y los rasgos deposicionales producto del arrastre y acumulación de material sedimentario por corrientes de agua. Incluye geoformas como valles y abanicos aluviales y depósitos como barras y llanuras de inundación, mas no los cuerpos de agua como tal.
- **Sistemas erosivos:** Comprenden las características geomorfológicas o fisiográficas como los badlands, inselbergs, tors, cañones, escarpes y acantilados, o procesos erosivos en curso como la meteorización y los movimientos de remoción en masa.
- **Impactos de cuerpos extraterrestres:** Incluyen las características producidas por los impactos de meteoritos, cometas, asteroides y otros objetos extraterrestres con la Tierra, incluyendo las estructuras físicas formadas por impactos extraterrestres, como los cráteres y los principales efectos causados por ellos, como las extinciones masivas.

Las categorías enunciadas no son mutuamente excluyentes entre sí. Es decir que un sitio de la geodiversidad podrá pertenecer a una o varias de ellas. Así, entre más categorías tenga asociado un sitio de la geodiversidad, mayor será su importancia geocientífica.

#### b) Clasificación de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas - UICG

Esta clasificación contempla once tipos de intereses geológicos y es empleada por la UICG para establecer si un sitio de la geodiversidad cuenta con relevancia internacional, en el marco de las solicitudes de Geoparques Mundiales de la UNESCO (*International Union of Geological Sciences*, 2023).

- **Historia de las Geociencias:** Sitios fundamentales para comprender los fundamentos, el desarrollo y la historia de las Geociencias. Estos sitios incluyen las teorías y propuestas históricas de escala temporal global o los lugares donde se describieron por primera vez procesos geológicos o tipos de rocas o depósitos significativos. Además, incluye sitios asociados a personalidades clave en la historia de las Geociencias y a grandes acontecimientos históricos relacionados con procesos geológicos y geomorfológicos.
- **Estratigrafía, sedimentología y clima del pasado:** Escala de tiempo geológico representada en rocas sedimentarias, sus estructuras y secuencias, estratotipos de límites importantes (GSSP), cronoestratigrafía, biozonas, sitios tipo de amplia significancia, secuencias paleomagnéticas de referencia. Geología sedimentaria global,

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

ambientes sedimentarios, eventos, procesos y registro de la evolución climática pasada.

- **Paleontología:** Todo tipo de pruebas de la vida en el pasado, incluidos macro y microfósiles, trazas de fósiles y restos vegetales, así como estructuras biogénicas, fósiles químicos y biomarcadores, como pruebas de ecosistemas pasados, evolución, biozonas, sitios de conservación excepcionales (p. ej. *Lagerstätten*), etc.
- **Petrología ígnea y metamórfica:** Rocas y complejos ígneos y metamórficos con información clave para comprender el origen y la evolución del interior de la Tierra y su evolución geodinámica.
- **Vulcanología:** Características volcánicas importantes, formas (domo, cono, cráter, caldera, mar, etc.) y sus productos (flujos de lava, complejos de diques, depósitos volcanoclásticos, etc.) y erupciones actuales y manifestaciones geotérmicas con información clave sobre el interior de la Tierra y su configuración tectónica.
- **Tectónica y geología estructural:** Estructuras de deformación a diferentes tipos y escalas (pliegues, fallas, cabalgamientos, etc.) que representan contextos y procesos geodinámicos (cinturones orogénicos, arcos insulares, zonas de subducción, rifts, ofiolitas, entre otros) que ayudan a comprender la evolución de la litosfera y las fuerzas que causan su deformación incluyendo la neotectónica y los terremotos actuales e históricos.
- **Mineralogía y metalogenia:** Procesos y minerales económicos (menas) y no económicos de todo tipo, procesos metalogénicos a través del tiempo, yacimientos metálicos y no metálicos, localidades tipo de minerales, asociaciones, etc.
- **Geomorfología:** Las formas del relieve y los procesos exógenos relacionados (fluviales, kársticos, costeros, desérticos, glaciales y periglaciales, movimientos en masa, etc.) que permiten comprender el paisaje actual y su evolución a lo largo del tiempo. Este interés también incluye las características pedológicas (suelos, regolitos, etc.).
- **Hidrogeología:** Procesos hidrológicos y elementos relacionados con las aguas subterráneas y superficiales: acuíferos, manantiales, aguas subterráneas, aguas minerales, lagos, ríos, etc. Este interés también abarca el tratamiento humano del agua.
- **Riesgos geológicos:** Riesgos naturales relacionados con procesos geológicos como terremotos, erupciones volcánicas, erosión masiva, inundaciones, tsunamis, aumento del nivel del mar, entre otros.
- **Estructuras de impacto y rocas extraterrestres:** Evidencias rocosas y paisajísticas de procesos extraterrestres (p. ej. anomalías geoquímicas y productos de impacto) y cráteres de meteoritos.

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

Al igual que ocurre con la clasificación de la IUCN, los intereses geológicos enunciados no son mutuamente excluyentes entre sí. Es decir que un sitio de la geodiversidad podrá contar con uno o varios de ellos. Así, entre más tipos de intereses geológicos tenga asociado un sitio de la geodiversidad, mayor será su importancia geocientífica.

En particular, la metodología de valoración plasmada en este instructivo es de carácter cualitativo, en razón a que los valores científico, cultural y educativo se sustentan mediante la argumentación basada en fuentes bibliográficas y su correspondiente revisión por pares, tal y como ocurre con las candidaturas de la UNESCO (UNESCO, 2015; 2021) y del proyecto *Geological Heritage sites* de la UICG.

Además, para establecer el valor patrimonial de un sitio de la geodiversidad se ha definido como parámetro principal el científico, dado que este es esencial para determinar qué tan idóneo y relevante es el sitio para entender la historia de la Tierra, sus procesos y su evolución, al basarse en los criterios más objetivos y en el conocimiento de la comunidad geocientífica (Brilha, 2016). Por su parte, el valor educativo se emplea para conocer si los sitios de la geodiversidad han sido utilizados como recursos educativos y, por tanto, se relaciona directamente a su uso (Brilha, 2016). Por último, el valor cultural busca conocer las relaciones históricas, artísticas o espirituales que las personas han establecido con los sitios de la geodiversidad.

Por último, es importante establecer los atributos de un sitio de la geodiversidad, entendidos como las características que encarnan y transmiten su valor científico y que corresponden a rasgos o procesos geológicos tangibles. Definir los atributos de un sitio de la geodiversidad y sus interacciones permite delimitarlo y encaminar acciones para su protección, conservación, rehabilitación y gestión.

Este concepto ha sido adoptado para el INGEP, a partir de lo definido por distintas organizaciones internacionales. Para facilitar su implementación, es importante acoger lo definido por la UNESCO *et al.* 2023. Según este referente, distinguir los conceptos de valor y atributo puede ser una tarea compleja. Una forma de distinguirlos es responder a las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante el sitio de la geodiversidad? (la respuesta se referirá al valor).
- ¿Qué debo proteger y conservar para mantener la importancia del sitio de la geodiversidad? (la respuesta tendrá que ver con los atributos).

Cabe resaltar que no existen atributos preestablecidos para la conformación del INGEP, ya que su definición variará según el caso, de acuerdo con el valor patrimonial definido para cada sitio de la geodiversidad.

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

A manera de resumen, la siguiente tabla ejemplifica los conceptos anteriormente mencionados aplicados a un caso de estudio:

<b>Denominación del sitio de la geodiversidad</b>	<i>Lagerstätte</i> de reptiles marinos del Barremiano - Aptiano del sur del Ricaurte Alto (Boyacá)
<b>Interés geológico principal</b>	Paleontológico
<b>Interés(es) geológico(s) asociado(s)</b>	Estratigráfico
<b>Clasificación temática (UICN)</b>	Historia del planeta tierra y evolución de la vida
<b>Clasificación temática (UICG)</b>	Paleontología
<b>Marco de referencia</b>	Vida marina del Cretácico en Colombia
<b>Valor científico</b>	Este yacimiento paleontológico constituye el registro más completo del mundo de reptiles marinos del Cretácico Inferior, cuyos fósiles cuentan con condiciones de preservación exquisitas (ejemplares articulados y en 3 dimensiones). Además, contiene gran abundancia y diversidad de amonitas, restos de peces, plantas y otros invertebrados como cangrejos y equinodermos.
<b>Atributo(s)</b>	Nivel de alta concentración de fósiles del Miembro de Lodolitas Abigarradas de la Formación Paja, incluyendo los restos fósiles <i>in situ</i> y las rocas encajantes con información acerca de su contexto geológico. Los atributos mencionados se localizan en: las lomas La Yesera, La Cabrera, Monsalve, Catalina y San Martín del municipio de Villa de Leyva; loma Blanca, Ovejeras, El Calvario, Los Alba, González y el sector barrio Nueva Esperanza del municipio de Sáchica; y la loma Las Yucas y sector sur de loma Monsalve del municipio de Sutamarchán.

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

## 5. DESARROLLO

La metodología de valoración es una herramienta que orienta y contribuye a definir el valor patrimonial que posee un sitio de la geodiversidad. Esto se realiza por medio de un análisis integral que permite:

- a. Identificar qué sitios de la geodiversidad son susceptibles de ser declarados Geotopo
- b. Establecer dónde están ubicados
- c. Describir las características que estos poseen
- d. Reconocer si estos cuentan con valor científico, educativo o cultural
- e. Conocer su estado de conservación a partir de los riesgos de degradación y usos que presentan
- f. Establecer medidas preventivas de protección y conservación para asegurar que los valores patrimoniales que justifican su declaratoria se den a conocer y se conserven

Por lo anterior, este instructivo presenta en una primera parte cómo identificar aquellos sitios de la geodiversidad que son susceptibles de ser declarados como Geotopo.

Luego define los valores científico, educativo y cultural y desarrolla los criterios que permiten su sustentación.

Seguido a ello expone los criterios para realizar el diagnóstico de su estado de conservación. Posteriormente se indica la forma en la que debe presentarse el resultado del análisis integral de un sitio de la geodiversidad.

Por último, se presentan una serie de parámetros a tener en cuenta para dar viabilidad a la declaratoria de un Geotopo.

### 1. IDENTIFICACIÓN DE SITIOS DE LA GEODIVERSIDAD

#### 1.1. SITIOS DE LA GEODIVERSIDAD SUSCEPTIBLES A SER DECLARADOS BIENES DE INTERÉS GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO (GEOPOPOS)

Son los sitios de la geodiversidad que cumplan con las siguientes características:

- Estar situados en el territorio colombiano, ya sea en áreas continentales o marinas.
- Clasificarse en uno o varios de los intereses indicados en la sección 6 de este instructivo.
- Contar con evidencias documentales que permitan sustentar su valor científico.
- Corresponder a áreas acotadas, preferiblemente a sitios clave específicos como afloramientos o formas del terreno. Para mayor detalle de cómo definir el área de un sitio de la geodiversidad consultar el apartado de “Delimitación” de esta sección.

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

## 1.2. ASPECTOS Y TEMÁTICAS QUE NO SE TENDRÁN EN CUENTA PARA IDENTIFICAR UN SITIO DE LA GEODIVERSIDAD

Las siguientes temáticas o aspectos NO serán contemplados para identificar sitios de la geodiversidad y, por tanto, no podrán ser empleados por sí solos para sustentar su importancia ni su inclusión en el INGEP:

- Componentes vivos de los ecosistemas (fauna y flora) cuyo estudio y protección recae en otras entidades.
- Áreas, sitios o parques arqueológicos cuyo estudio y protección recae en otras entidades.
- Productos de la actividad humana relacionados con el uso, transformación o aprovechamiento de los recursos naturales (p. ej. patrimonio minero o industrial) cuyo estudio y protección recae en otras entidades.
- Sitios completamente alterados por factores antropogénicos, ya que su naturaleza geológica se encuentra severamente comprometida.

**Nota:** Cuando el área del Geotopo coincida con zonas declaradas, o corresponda a sitios de interés hidrogeológico o edafológico cuyo estudio o protección esté a cargo de otras entidades, se buscará coordinar las acciones competentes de cada entidad para la conservar y gestionar de manera integral los elementos naturales y culturales presentes en el área.

## 2. DEFINICIÓN DE LOS VALORES CIENTÍFICO, EDUCATIVO Y CULTURAL

El Decreto 1353 de 2018, establece que la declaratoria de un Geotopo es posible en la medida que este cuente con valor intrínseco y/o representatividad, lo cual se sustenta a partir del reconocimiento de los valores científico, educativo y/o cultural. A continuación, se define cada uno de estos valores:

Valor científico: es el resultado del análisis e interpretación de la información geocientífica obtenida a partir del elemento o sitio de la geodiversidad, que permite al evaluador reconocer su relevancia en el entendimiento de la interpretación de las fases geológicas de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y presente, y la evolución de la vida.

Valor educativo: se refiere a la transmisión y apropiación de conocimiento, formal o no, relacionado con las geociencias a diferentes tipos de público, para la formación intelectual, la sensibilización y la concientización de la sociedad sobre la evolución y conservación de la Tierra, a través de elementos o sitios de la geodiversidad.

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

**Valor cultural:** se relaciona con las prácticas, las relaciones y los significados que los seres humanos le han otorgado a los elementos y sitios de la geodiversidad para explicar y entender su historia y la de la Tierra, que revelan el sentido de pertenencia que puede tener un grupo o una comunidad sobre estos y generan referencias colectivas de identidad y memoria.

Para declarar un Geotopo, este debe contar necesariamente con valor científico. Por su parte, los valores educativo y cultural complementan su importancia, al evidenciar los diferentes significados y usos que le han otorgado las comunidades, así como la apropiación que existe en torno al sitio. Estos valores deben ser argumentados en un expediente de caracterización y valoración como evidencia del análisis integral realizado.

### 3. DEFINICIÓN DE CRITERIOS DE VALORACIÓN

Los criterios de valoración orientan la manera en la que se define la significación geológica de un sitio de la geodiversidad, para sustentar cada criterio de valoración, es indispensable realizar una revisión bibliográfica exhaustiva y, de ser necesario, recabar información por medio de entrevistas a geocientíficos expertos en la temática a la que se relaciona la importancia del sitio de la geodiversidad. Para sustentar los valores antes definidos, se podrán emplear los siguientes criterios:

#### 3.1. VALOR CIENTÍFICO

**Representatividad:** describe en qué medida el sitio de la geodiversidad ejemplifica las características del marco de referencia.

**Singularidad:** se refiere a la rareza del sitio de la geodiversidad con relación al marco de referencia, tanto en el contexto nacional como en el internacional.

**Tradición en la investigación geocientífica:** indica si el sitio de la geodiversidad ha sido objeto de estudio por parte de la comunidad científica y su relación con el desarrollo de las geociencias en Colombia y el mundo.

**Diversidad geológica:** indica si en el sitio de la geodiversidad están presentes atributos de diferentes categorías temáticas o intereses geológicos.

**Integridad:** indica el grado de preservación de los atributos del sitio de la geodiversidad, teniendo en cuenta los procesos naturales y las acciones humanas que inciden o han incidido en su estado actual.

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

### 3.2. VALOR CULTURAL

**Asociación con procesos históricos:** indica si el sitio de la geodiversidad ha sido parte de la construcción histórica de un territorio.

**Referencias artísticas:** indica la existencia de obras artísticas inspiradas en el sitio de la geodiversidad.

**Paisaje:** indica si el sitio de la geodiversidad es un referente en el reconocimiento del territorio.

**Aspectos simbólicos:** indica la significación que le otorga una comunidad al sitio de la geodiversidad, de manera tal que se generen lazos de apropiación social, cohesión e identidad a partir del sitio. Esta importancia puede hacer referencia al pasado o la época actual.

**Apropiación territorial:** indica si en los instrumentos de ordenamiento territorial, planes sectoriales, planes de desarrollo del o los municipios en los que se localiza el sitio de la geodiversidad, se hace mención directa a éste como un espacio a proteger y promover. Puede incluir también la conformación de museos y colecciones geológicas locales, así como otras iniciativas que surjan alrededor del tema.

### 3.3. VALOR EDUCATIVO

**Divulgación científica:** indica si el sitio de la geodiversidad ha sido utilizado para transmitir conocimiento geocientífico.

**Apropiación de las geociencias:** indica si el sitio de la geodiversidad ha sido incorporado en actividades de apropiación o co-construcción de conocimiento geocientífico.

**Tradición educativa:** indica si el sitio de la geodiversidad ha sido usado como referente en actividades de educación formal, a nivel escolar, técnico o universitario.

## 4. ESTADO DE CONSERVACIÓN

Además de definir los valores científico, educativo y cultural, atribuidos a un sitio de la geodiversidad, se requiere definir su “potencialidad de uso y riesgo de degradación, con el fin de asegurar la preservación y aprovechar el potencial que tienen” (Decreto 1353 de 2018, artículo 2.2.5.10.4).

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

Para ello, es necesario establecer los criterios para evaluar el estado de conservación de un sitio de la geodiversidad, en términos de los usos y riesgos de degradación que este presenta. Información que resulta indispensable para realizar un diagnóstico y plantear las medidas preventivas de protección y conservación a las que haya lugar en la declaratoria del Geotopo, para promover y asegurar su conservación y uso sostenible.

#### 4.1. RIESGO DE DEGRADACIÓN

El análisis de riesgos de degradación se enfoca en evaluar qué factores naturales y humanos pueden afectar la integridad del sitio de la geodiversidad, específicamente a sus atributos. Por ello, su abordaje parte de la información desarrollada en el criterio de valoración denominado *Integridad*, por medio del cual se abordan las condiciones actuales del sitio de la geodiversidad.

##### 4.1.1. Riesgo de Degradación Natural

**Tamaño<sup>4</sup>:** informa sobre la dimensión del sitio de la geodiversidad, es decir si es centimétrico, métrico, decamétrico, hectométrico o kilométrico.

**Fragilidad:** indica la susceptibilidad del sitio de la geodiversidad a degradarse, de acuerdo con sus características intrínsecas (litología, composición mineralógica, porosidad, granulometría, dureza, etc.) frente a las condiciones físicas y químicas de su entorno.

**Amenazas naturales:** informa sobre la existencia de fenómenos naturales que puedan afectar la integridad del sitio de la geodiversidad.

##### 4.1.2. Riesgo de Degradación Antrópico

**Factores con potencial de causar degradación:** informa acerca de actividades producto de la acción humana ubicadas dentro o en cercanías al sitio de la geodiversidad que puedan afectar su integridad.

#### 4.2. USOS

El análisis de usos permite conocer cómo se ha empleado un sitio de la geodiversidad para diferentes fines y con qué condiciones cuenta para ello.

<sup>4</sup> El tamaño es un primer indicador para evaluar el riesgo de degradación que puede tener un sitio de la geodiversidad, ya que la probabilidad que este tiene de degradarse es inversamente proporcional a su tamaño; en otras palabras, entre mayor sea su tamaño es menos probable que sus atributos se degraden y desaparezcan en el tiempo.

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

**Usos asociados:** informa qué usos actuales o potenciales, se detectan en el sitio de la geodiversidad, además de los reportados en la valoración (sección 4).

**Accesibilidad:** informa sobre las condiciones y medios de llegada al sitio de la geodiversidad.

**Infraestructura:** indica la existencia de equipamientos que faciliten el uso del sitio de la geodiversidad por parte de visitantes.

**Seguridad:** informa si existen condiciones seguras para el uso del sitio de la geodiversidad por parte de visitantes.

**Limitaciones de uso:** indica la existencia de obstáculos físicos, legales o naturales para el uso del sitio de la geodiversidad.

**Elementos del patrimonio natural o cultural:** informa acerca de la existencia de elementos del patrimonio natural o cultural reconocidas por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, por el Ministerio de Cultura u otra entidad competente, que determinen el uso del suelo del sitio de la geodiversidad.

**Instrumentos de planificación territorial:** indica si los instrumentos de ordenamiento territorial (POT, PBOT o EOT) o planes sectoriales de cultura, turismo, educación, etc., del o los municipios en los que se localiza el sitio de la geodiversidad, contemplan disposiciones específicas de uso para la protección del suelo.

## 5. ANÁLISIS INTEGRAL

El análisis integral, es aquel sobre el que se sustenta la valoración de un sitio de la geodiversidad al permitir: identificarlo en términos de su denominación y localización; describir sus características geológicas; justificar su importancia acorde al valor científico, cultural o educativo; delimitar su extensión; conocer los riesgos de degradación y usos asociados como parte del diagnóstico de su estado de conservación; y, por último, establecer una serie de medidas preventivas de protección y conservación a tener en cuenta a partir de la declaratoria de Geotopo.

Por lo tanto, el resultado del análisis integral de un sitio de la geodiversidad es un expediente de caracterización y valoración del sitio de la geodiversidad como Geotopo, en el cual se reúne, organiza y argumenta la información anteriormente señalada. La presentación de tal expediente es requisito para que el SGC evalúe la declaratoria de un Geotopo.

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

Así, el expediente de caracterización y valoración del sitio de la geodiversidad como Geotopo debe incluir los siguientes contenidos:

- Resumen<sup>5</sup>

Corresponde a la presentación abreviada y concisa del contenido del expediente en español e inglés respectivamente. Debe funcionar como texto autónomo, debe tener sentido propio y brindar un panorama completo sobre el escrito.

- Palabras clave<sup>6</sup>

Incluye los términos más relevantes que tienen desarrollo en el expediente en español e inglés respectivamente.

- Introducción<sup>7</sup>

Sitúa al lector y le da un contexto útil sobre el tema que aborda el expediente.

- Metodología de trabajo<sup>8</sup>

Describe la forma en que se realizó el expediente acerca del sitio de la geodiversidad.

- Datos del solicitante

Indica la información de contacto y notificación de la persona natural o jurídica, nacional o extranjera, que solicita al SGC la declaratoria e inclusión en el INGEP de un Geotopo.

- Datos de identificación del sitio de la geodiversidad

Indica la denominación y localización geográfica del sitio de la geodiversidad.

<sup>5</sup> Definición adaptada de Escallón y Hernández, 2021

<sup>6</sup> Definición adaptada de Escallón y Hernández, 2021

<sup>7</sup> Definición adaptada de Escallón y Hernández, 2021

<sup>8</sup> Definición adaptada de Escallón y Hernández, 2021

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

Para denominar el sitio de la geodiversidad se adopta el sistema unificado de nomenclatura (García-Cortés *et al.*, 2015), que incluye los siguientes componentes:

- Término que haga referencia al interés geológico principal que sustenta el valor patrimonial del sitio de la geodiversidad
- Período/época/edad geológica del sitio de la geodiversidad
- Referencia geográfica del sitio de la geodiversidad, incluyendo el o los departamentos donde este se ubica.

Ejemplo: Yacimiento paleontológico del Mioceno medio de La Venta (Huila)

La aplicación de este sistema de denominación es flexible, pudiendo existir excepciones cuando se presenten nombres excesivamente largos o confusos.

Para señalar la localización geográfica del sitio de la geodiversidad, se deberá incluir:

- Mapa de localización nacional y local en donde se señale el norte geográfico, la escala y la grilla de coordenadas geográficas correspondientes
- Coordenada(s) geográfica(s) específicas del sitio de la geodiversidad

**NOTA:** para elaborar dicha información, deberá emplearse la proyección cartográfica para Colombia (MAGNA-SIRGAS/Origen-Nacional), conforme con lo dispuesto en las resoluciones 471 del 14 de mayo de 2020, 529 del 5 de junio de 2020 y 370 del 16 de junio de 2021.

- Caracterización geológica

Describe las características geológicas del sitio de la geodiversidad. Debe incluir como mínimo:

- Contexto geológico desde el punto de vista estratigráfico, paleontológico (cuando aplique), geomorfológico y tectónico/estructural del área
- Edad relativa o absoluta del sitio de la geodiversidad y, cuando corresponda, de la geoforma
- Breve descripción de la(s) unidad(es) geológica(s) que integra(n) el sitio de la geodiversidad

De manera complementaria se podrá incluir información de interés del sitio de la geodiversidad como dimensiones, contenido fósil, mineralizaciones presentes, entre otros.

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

- Valoración

Desarrolla los valores científico, educativo y cultural que sustentan la relevancia nacional e internacional (cuando aplique) del sitio de la geodiversidad.

Los valores científico, educativo y cultural se deben desarrollar por separado. A su vez, los criterios de valoración descritos en el apartado 4 de esta sección a los que haya lugar, deberán sustentarse uno a uno a manera de texto argumentativo, aportando las evidencias que soportan la información.

Adicionalmente, como parte del desarrollo del valor científico, se debe indicar la información relacionada en la tabla 1 de la sección 6 de este instructivo que incluye:

- El interés geológico principal (patrimonial) y, cuando aplique, otros intereses geológicos asociados al sitio de la geodiversidad
- Categoría a la que se asocia el interés geológico del sitio de la geodiversidad, de acuerdo con la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN (para más detalle ver sección 4)
- Categoría a la que se asocia el interés geológico del sitio de la geodiversidad, de acuerdo con la clasificación de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas- UICG (para más detalle ver sección 4)
- Marco de referencia propuesto para evaluar el sitio de la geodiversidad, de acuerdo con las particularidades de la geología nacional (para más detalle ver sección 4)
- La localización y descripción de los atributos en los que se materializa el valor patrimonial del sitio de la geodiversidad

- Síntesis de la valoración

Expone de manera sucinta los valores y atributos identificados en el sitio de la geodiversidad. Se construye para expresarle a un público amplio aquello que se ha valorado como patrimonio geológico y, por tanto, debe ser escrito en un lenguaje claro, sencillo y preciso.

- Delimitación

Describe y justifica el área en superficie definida como sitio de la geodiversidad, es decir el espacio concreto y tangible que se busca proteger y conservar. Así, un sitio de la geodiversidad debe contar

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

con límites claramente definidos en superficie o a profundidad (cuando aplique), de tal forma que el área delimitada sea la que mejor evidencie los atributos del valor patrimonial del sitio.

Además, la delimitación de un sitio de la geodiversidad debe facilitar su protección y manejo. Por tanto, un sitio de la geodiversidad debe corresponder a un lugar clave, preferiblemente a un afloramiento o forma del terreno específica que mejor represente un determinado rasgo o proceso geológico (International Commission on Geoheritage, 2022). Por ejemplo, para abordar una cuenca sedimentaria, el sitio de la geodiversidad definido podría corresponder a una sección estratigráfica relevante, como una sección tipo, pero no a toda la cuenca que abarca ese registro sedimentario. Tener en cuenta que, para sitios de la geodiversidad de gran extensión como un gran cañón, puede requerirse una delimitación más amplia, ya que sólo así se podría percibir el rasgo geológico completo (International Commission on Geoheritage, 2022).

Para algunos rasgos extensos como los paisajes geológicos, se podrá requerir la definición de varios sitios de la geodiversidad como atributos para sustentar su valor patrimonial. Para ello, se tendrán que identificar sitios de la geodiversidad de la misma tipología que respondan al mismo proceso geológico, en cuyo caso se hará referencia a un “sitio en serie” (International Commission on Geoheritage, 2022). Así, cada sitio de la geodiversidad deberá diferenciarse en cuanto a sus características geológicas y patrimoniales en un único expediente, justificando en qué medida contribuye a sustentar la relevancia nacional o internacional (cuando aplique) del “sitio en serie”. Este sería el caso de un complejo volcánico, de un sistema regional de fallas o de una sección estratigráfica especial.

En resumen, el valor patrimonial de un sitio de la geodiversidad podrá sustentarse con atributos por medio de un único sitio o mediante una serie de sitios, según sea su naturaleza.

**NOTA:** los Geotopos podrán estar situados muy cerca uno del otro o incluso superponerse. Por ejemplo, un Geotopo puede corresponder a un cañón e incluir dentro de su área otros Geotopos como una discordancia, una mineralización o un depósito aluvial, siempre que cada uno de ellos sea de relevancia nacional.

- Estado de conservación

Indica y analiza los factores de riesgo y usos del sitio de la geodiversidad estableciendo sus relaciones para diagnosticar su estado de conservación.

- Medidas preventivas de protección y conservación

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

Expone las medidas o acciones preventivas, inmediatas y de geoconservación que se establezcan para el uso y manejo sostenible del sitio de la geodiversidad, las cuales entrarán a regir a partir de la declaratoria de este como Geotopo, tales como:

- **Prácticas de uso adecuadas:** buenas prácticas que promuevan el conocimiento, disfrute y uso sostenible del sitio de la geodiversidad como la colecta responsable de material, la promoción de turismo científico, la capacitación y el fortalecimiento de guías, entre otros.
- **Estrategias de apropiación:** diseño de estrategias y proyectos que estimulen la apropiación y co-construcción del conocimiento sobre los valores del sitio de la geodiversidad, tales como talleres, encuentros, etc.
- **Estrategias de divulgación:** diseño de estrategias y proyectos que estimulen la divulgación del conocimiento sobre los valores del sitio de la geodiversidad, tales como catálogos, folletos, etc.
- **Fomento a la investigación:** promoción de proyectos que aborden el estudio del sitio de la geodiversidad y sus valores, mediante el análisis de sus características físicas, su evolución a lo largo del tiempo, y sus relaciones con otros componentes del entorno natural, entre otros aspectos.
- **Política pública:** promover la sensibilización de los tomadores de decisiones frente a la gestión del sitio de la geodiversidad, mediante el apoyo a proyectos, la asignación de recursos públicos destinados para tal fin y el fortalecimiento de los mecanismos legales para su protección.
- **Protección física o mejoras en la infraestructura:** labores de mantenimiento (limpieza, remoción de vegetación, aplicación de consolidantes a fósiles in situ, etc.) e instalación de infraestructura o mejoría de ésta (barreras, muros de contención, cobertizos, etc.) que permita mitigar los riesgos de degradación del sitio de la geodiversidad.
- **Rehabilitación:** habilitación del o los usos por los cuales fue valorado el sitio de la geodiversidad que permitan exponer de la forma más clara y viable posible los valores identificados. En este sentido, es posible que sea necesario adaptar usos a su nueva condición y función como patrimonio geológico respetando aquellas características que lo destacan y la información que es posible obtener de éste. Por ejemplo, la instalación de señalética informativa, pedagógica o disuasiva para sensibilizar a los visitantes acerca de la importancia de conservar el sitio de la geodiversidad.

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

- **Monitoreo y seguimiento:** propone la periodicidad y los indicadores para efectuar el monitoreo y seguimiento del sitio de la geodiversidad de acuerdo con la naturaleza propia de sus atributos.

- Conclusiones<sup>9</sup>

Ofrecen una síntesis argumentativa e interpretativa de los aspectos desarrollados en el expediente. Las conclusiones no constituyen una repetición de los resultados, sino un resumen de los aspectos más importantes.

- Glosario (opcional)<sup>10</sup>

El glosario, a pesar de que es opcional, podría ser importante cuando el contenido del expediente se refiere a varios términos que requieren aclaración o definición precisa en el contexto del trabajo.

- Referencias<sup>11</sup>

Da cuenta de las fuentes bibliográficas, que se han empleado como referencia en la elaboración del expediente. El formato en el que se indican estas fuentes debe seguir las normas APA.

- Anexos<sup>12</sup>

Incluye contenidos relevantes relacionados con el expediente, que tengan gran extensión o que se encuentren en un formato distinto al texto. Estos pueden ir integrados al documento principal o como archivos aparte. Se debe anexar la siguiente información:

- Polígono de delimitación del sitio de la geodiversidad en formato *geodatabase* (.gdb) o *shapefile* (.shp), incluyendo la respectiva información de las entidades geográficas (i. e. atributos o características)
- Copia de las fuentes bibliográficas referenciadas en el expediente en formato (.pdf)<sup>13</sup>.

<sup>9</sup> Definición adaptada de Escallón y Hernández, 2021

<sup>10</sup> Definición adaptada de Escallón y Hernández, 2021

<sup>11</sup> Definición adaptada de Escallón y Hernández, 2021

<sup>12</sup> Definición adaptada de Escallón y Hernández, 2021

<sup>13</sup> Se recomienda gestionar la información bibliográfica citada en el expediente mediante programas como Mendeley, RefWorks u otros. Cuando la publicación no sea de libre acceso, indicar el DOI o el repositorio virtual o físico del documento.

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

- Copia de las figuras<sup>14</sup> referenciadas en el expediente en tamaño original y en el formato que corresponda (.png, .jpg/jpeg, .tif/tiff, u otra).

Adicionalmente, los anexos pueden incluir:

- Actas de reunión como evidencia de la consulta a asesores en formato (.pdf)
- Fotografías digitales adicionales
- Documentos complementarios que puedan resultar relevantes para la evaluación del sitio de la geodiversidad (mapas geológicos, columnas estratigráficas, imágenes satelitales, fotografías aéreas, informes técnicos, etc.)

## 6. DOCUMENTOS ASOCIADOS

- PR-GEO-001 Procedimiento Identificación y declaratoria de sitios de la geodiversidad, geotopos y zonas de protección patrimonial geológicas y paleontológicas

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Alterio, I., De Wever, P., Egoroff, G. y Cornée, A. (2015). Comparison of some geological inventories in Europe. En "Actes du congrès international «Les inventaires du géopatrimoine»", Cornée, A.; Egoroff, G.; De Wever, P.; Lalanne, A. & Duranthon, F. (Eds), Mémoires hors-série de la Société géologique de France, 16, 33-42.

Asociación de Servicios de Geología y Minería de Iberoamérica (ASGMI). (2018). Bases para el desarrollo común del Patrimonio Geológico en los Servicios Geológicos de Iberoamérica. En XXIV Asamblea General de ASGMI, 15 p.

Brilha, J. (2005). Património geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga, Portugal: Palimage, 190 p.

Brilha, J. (2016). Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. *Geoheritage*, 8(2), 119–134. <https://doi.org/10.1007/s12371-014-0139-3>

<sup>14</sup> Se respetarán los derechos de autor de todas las imágenes referenciadas en el expediente.

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

Carcavilla, L., Durán, J. J., García-Cortés, Á. y López-Martínez, J. (2009). Geological Heritage and Geoconservation in Spain: Past, Present, and Future. *Geoheritage*, 1(2–4), 75–91. <https://doi.org/10.1007/s12371-009-0006-9>

Carcavilla Urquí, L., Martínez Jaraiz, C. y García Cortés, A. (2015). Guía de buenas prácticas para la gestión del patrimonio geológico y paleontológico de Colombia (p. 63). Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y Servicio Geológico Colombiano (SGC).

Ministerio de Minas y Energía (MINMINAS). (31 de julio de 2018). Decreto N.º 1353 de 2018. Diario Oficial N.º 50671. <https://www2.sgc.gov.co/patrimonio/decreto-1353-2018/Documents/DECRETO-1353-DEL-31-DE-JULIO-DE-2018.pdf>

República de Colombia. (08 de julio de 2022). Ley N.º 2237 de 2022. Diario Oficial Año CLVIII No. 52.089. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30044417#:~:text=Definir%C3%A1%20los%20par%C3%A1metros%20y%20criterios,u%20otra%20medida%20de%20conservaci%C3%B3n>.

Escallón, J. y Hernández, C. (2021). Manual de estilo del Servicio Geológico Colombiano. Servicio Geológico Colombiano.

García-Cortés, A., Díaz, E., Vegas, J., y Carcavilla, L. (2015). Inventario Nacional Geológico y Paleontológico Bases Conceptuales. 96 p.

Instituto Geológico y Minero de España (IGME). (2013). Documento metodológico para la elaboración del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG). Propuesta para la actualización metodológica. (pp. 1–64).

International Commission on Geoheritage. (2022). IUGS Geological Heritage Sites Definitions and main standards IGCP731 / WG A (p. 8). International Union of Geological Sciences (IUGS).

Mc Kever, P. J. y Narbonne, G. M. (2021). Geological World Heritage: a revised global framework for the application of criterion (viii) of the World Heritage Convention. En *Geological World Heritage: a revised global framework for the application of criterion (viii) of the World Heritage Convention*. IUCN, International Union for Conservation of Nature. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2021.12.en>

Merriam-Webster. (s.f.). In situ. En el Diccionario Merriam-Webster.com. Recuperado el 14 de septiembre, 2022, en <https://www.merriam-webster.com/dictionary/in%20situ>

	<b>INSTRUCTIVO</b>	CÓDIGO	IN-GEO-001
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	VERSIÓN	1
		CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN	PÚBLICA

Pereira, D.; Pereira, P.; Alves, M. y Brilha J. (2004). Geomorphological frameworks in Portugal - a contribution for the characterization of the geological heritage. In 32nd International Geological Congress, Abs. Vol., pt. 1, abs. 27-26, 142 p.

UNESCO. (2015). Estatutos del Programa Internacional de Ciencias de la Tierra y Geoparques (PICGG). Conferencia General, 38a Reunión, 17.

UNESCO. (2021). Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention. En Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention. <http://whc.unesco.org/archive/opguide08-en.pdf>

UNESCO, ICCROM, ICOMOS y IUCN. (2023). *Enhancing our heritage toolkit 2.0: assessing management effectiveness of World Heritage properties and other heritage places*. UNESCO. <https://doi.org/10.58337/HBZY1376>

Servicio Geológico Colombiano (SGC) e Instituto Geológico y Minero de España (IGME). (2016). Metodología de valoración del patrimonio geológico y paleontológico inmueble (geotopos y geositos).

Vargas-Anaya, M. (2018). Contribución al desarrollo de estrategias de geoconservación en Colombia: un método para promover el inventario nacional de patrimonio geológico. Universidade do Minho.

## 8. HISTORIAL DE VERSIONES

Versión	Fecha	Descripción de los Cambios
1	29/07/2024	Creación del documento.
2		

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
<b>Nombre:</b> Marianela Vargas Anaya Catalina Bateman Vargas <b>Cargo:</b> Contratista	<b>Nombre:</b> Victoria Elena Corredor <b>Cargo:</b> Coordinadora Grupo Museo Geológico e Investigaciones Asociadas	<b>Nombre:</b> Juan Manuel Herrera González. <b>Cargo:</b> Director Técnico de Geociencias Básicas.  <b>Nombre:</b> Marisol González Cetina

 <p>SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO</p>	<b>INSTRUCTIVO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>IN-GEO-001</b>
	<b>METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO INMUEBLE O IN SITU</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>
		<b>CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>	<b>PÚBLICA</b>

		<b>Cargo:</b> Coordinadora Grupo de Trabajo de Planeación
--	--	---

COPIA NO CONTROLADA