

**PROPUESTA PARA LA DIVULGACIÓN DEL INVENTARIO DE RECONOCIMIENTO  
DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO  
DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA - COLOMBIA  
CASO APLICATIVO**

JUAN OSORIO<sup>1</sup>, ANGELA HENAO<sup>2</sup>  
Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín  
Grupo de Investigación en Geología Ambiental GEA  
<sup>1</sup>jgosorioc@unal.edu.co, amhenaoa@unal.edu.co<sup>2</sup>

---

**RESUMEN**

El departamento de Antioquia ubicado al noroccidente de Colombia, donde se desarrolló esta investigación, agrupa una gran diversidad geográfica y geológica, albergando una amplia variedad de geoformas, formaciones rocosas, estructuras geológicas y yacimientos minerales, que le dan un gran potencial para el desarrollo de estos recursos desde el punto de vista educativo y turístico.

De acuerdo a lo anterior y ante la poca divulgación que ha tenido el patrimonio geológico de la región, esta investigación se planteó como objetivo general elaborar una propuesta de divulgación del patrimonio geológico de Antioquia, que contribuya a dinamizar el geoturismo en los municipios, propiciando una nueva alternativa de desarrollo social y económico más acorde a los principios del desarrollo sostenible.

Esta investigación partió del concepto de patrimonio geológico planteada por Cendrero en 1996, el cual define patrimonio geológico como: *el conjunto de recursos naturales, no renovables, ya sean formaciones rocosas, estructuras geológicas, acumulaciones sedimentarias, formas del terreno o yacimientos minerales, petrográficos o paleontológicos, que permiten reconocer, estudiar e interpretar la evolución de la historia de la Tierra y de los procesos que la han modelado, con su correspondiente valor científico, cultural, educativo, paisajístico o recreativo.*”. Este planteamiento sirvió de referencia para el desarrollo de la metodología básica de clasificación, valoración y conservación del patrimonio en la condiciones específicas de Colombia, propuesta por Henao y Osorio en 2011, que incluye como una de las alternativas más significativas, una expresión cuantitativa de valoración y una serie de encuestas de las cuales se obtuvo como impresión más relevante que el patrimonio geológico en Antioquia es amplio, pero su conocimiento está muy limitado tanto en los profesionales de las ciencias de la tierra como en el público general, este fue el punto que se consideró de mayor importancia y es por esto que se enfocó la investigación en el desarrollo de técnicas y herramientas para la divulgación de este patrimonio ligado al conocimiento, conservación y disfrute del mismo.

Entre los resultados más importantes de este proyecto se presenta un diseño de galería virtual a través del cual el usuario podrá escudriñar los diferentes sitios de interés geológico de la región, encontrándose en primer lugar una interfaz amigable que le brinda la información necesaria de cada punto considerado como patrimonio, tales como descripción, ubicación, cuidado y la posibilidad de interactuar con el gestor de la página, consiguiendo recomendar nuevos sitios o dar su opinión de otros expuestos, lo cual también se sustenta con las descargas de información que involucran mapas, estudios y festividades.

Al identificar el déficit de divulgación del patrimonio geológico en la región, se busca con este proyecto cubrir dicho desconocimiento e implementar una primera propuesta para su divulgación que posteriormente se emplee como punto de partida para un inventario con mayor detalle y un catálogo más completo, ligado a proyectos educativos en las zonas involucradas y que sean liderados por las autoridades, logrando que se motive la investigación conocimiento y tecnologías en este campo de la geología y que tenga su aplicativo en las políticas ambientales de cada región.

## **INTRODUCCION**

En los últimos años, la necesidad de valorar los recursos naturales ha sensibilizado a los expertos que han empezado a enfocar sus esfuerzos en buscar y proteger los intereses geológicos de cada región. Después de varios años este nuevo enfoque en la investigación profesional, ha tocado nuestro país, lo cual nos impulsa a trabajar en esta propuesta con la idea de convertirlo en un proyecto mayor con unos objetivos específicos: Educar, Valorar y Conservar. Teniendo en cuenta estos objetivos, a nivel internacional se han empezado a oír fuertes voces que convocan a la protección de todos los recursos naturales no renovables que nos permiten reconocer, estudiar e interpretar la evolución de la historia de la tierra y de los procesos que la han modelado, con su correspondiente valor geológico, a esto es a lo que los expertos llaman patrimonio geológico.

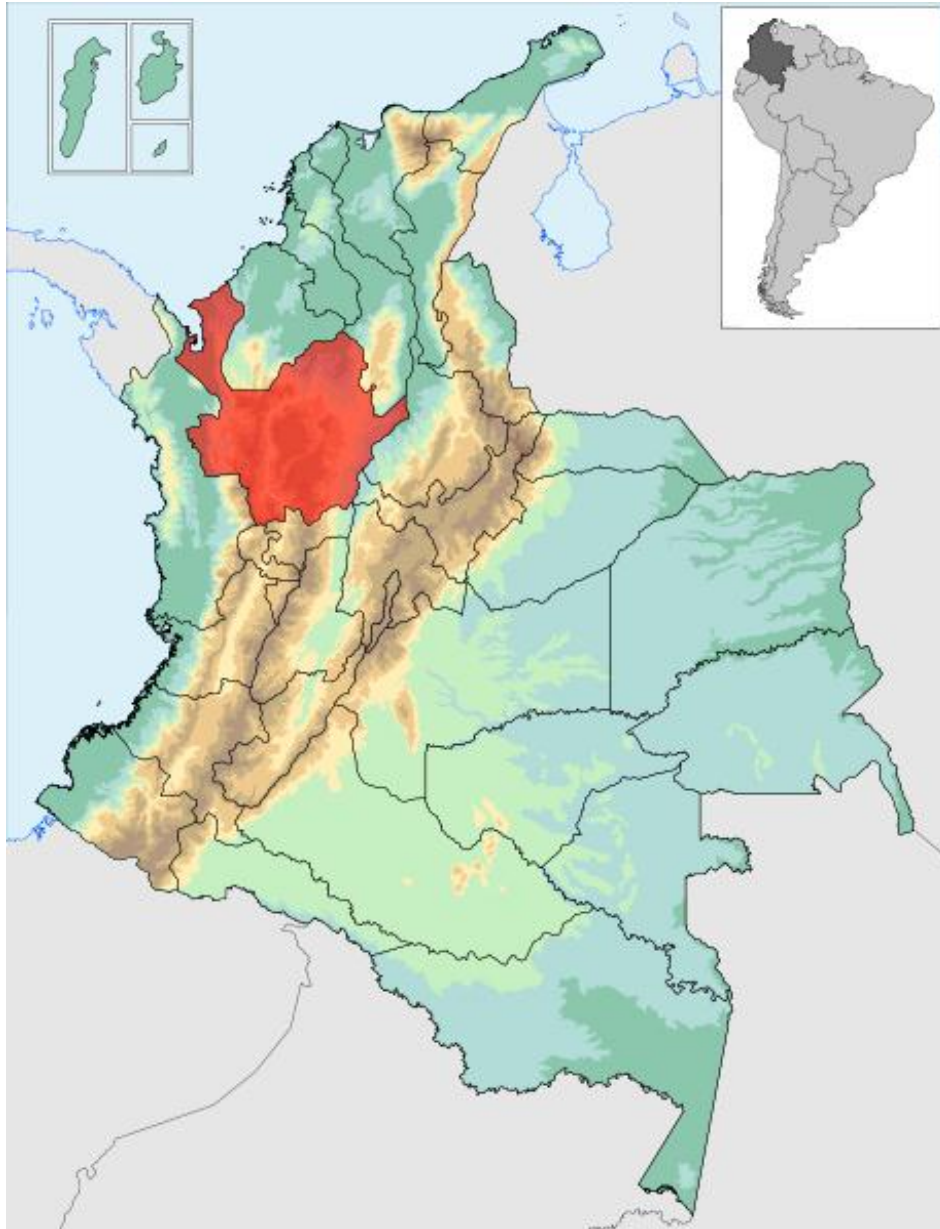
Antioquia es un departamento, en el cual se agrupa una gran diversidad de riquezas geológicas; posee una de las mayores reservas de oro y carbón del país, además de distintas clases de geoformas, formaciones rocosas, estructuras geológicas, acumulaciones sedimentarias, yacimientos minerales, petrográficos o paleontológicos que lo posicionan como uno de los principales referentes al momento de intentar descifrar el conjunto de procesos geológicos que se han desarrollado en Colombia.

El estudio del patrimonio geológico no es un tema nuevo en nuestro país ya que con anterioridad se han hecho algunos trabajos que constituyen el inicio de una de las más novedosas líneas de la investigación geológica en Colombia y es el resultado de un gran cambio en la manera en la que se entiende la relación del hombre con la tierra. Con esto en mente empezamos a desarrollar la idea de realizar un inventario de patrimonio geológico en Antioquia, teniendo como centro la divulgación de los puntos que al final de un largo proceso de selección resulten ser los que cumplan a cabalidad la definición de patrimonio geológico y los criterios específicos que los autores tendrán en cuenta para elegir los puntos más representativos en la geografía del departamento.

## **GENERALIDADES**

### **Localización**

El departamento de Antioquia, se encuentra localizado en la zona nor-occidental del país, limita al norte con el mar Caribe y con el departamento de Córdoba; al occidente con el departamento del Chocó; al oriente con los departamentos de Bolívar, Santander y Boyacá; y al sur con los departamentos de Caldas y Risaralda (Ver figura 1).



*Figura 1: Localización espacial del departamento de Antioquia<sup>1</sup>*

### **Planteamiento del problema**

Desde el punto de vista legal, existen leyes que protegen directa e indirectamente los recursos naturales, el suelo y sub-suelo, pero la gestión de este bien no ha sido enfocada adecuadamente.

Es por esto, que surge la idea de promoverlo, a partir de la elaboración de una propuesta de inventario del patrimonio geológico de Antioquia, que dé a conocer a grandes rasgos los puntos de interés más destacados del departamento y que fomente la investigación futura, apoyado en una exposición virtual, con una guía práctica de selección y valoración para incluir puntos que sean de interés geológico en dicho patrimonio.

---

<sup>1</sup>Tomado de: [www.es.wikipedia.org/wiki/Antioquia](http://www.es.wikipedia.org/wiki/Antioquia)

## METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta la metodología planteada por Henao y Osorio en 2011, se sigue el mismo cronograma establecido en dicho trabajo para iniciar el proceso de inventario en Antioquia, que se observa en la tabla 1.

<b>PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO</b>			
	<b>Escala de Trabajo</b>	*Escala Geográficas *Escala Administrativas *Escala Tipológicas	
	<b>Modelo de Inventario</b>	*Inventario de Reconocimiento *Inventario de Verificación *Inventarios Especializados	
	<b>Características de Elementos a Inventariar</b>	*Extensión y Tamaño de los PIGs *Tipo de Interés *Patrimonio Mueble o solo el Inmueble *Valor Agregado *Administración *Reconocimiento de la Comunidad	
	<b>Recopilación Bibliográfica y Documental</b>	*Tesis *Memorias *Encuestas	
	<b>Parámetros de Selección Preliminar de PIGs</b>	*Geomorfológico    *Petrológico *Hidrológico        *Mineralógico *Paisajístico        *Paleontológico *Ambiental            *Estructural *Tectónico            *Estado de Conservación *Científico            *Acceso al Sitio	
	<b>Parámetros de Valoración de PIGs</b>	Matriz de Suficiencia	
	<b>Valoración y Clasificación de PIGs</b>	Índice de Patrimonio Geológico	
	<b>Estudio y Descripción de los PIGs</b>	Ficha Descriptiva de Inventario	
	<b>Cartografía de los PIGs</b>	(Selección de SIG)	
	<b>Potencial del PIG</b>	Matriz de Uso	* Recuperación * Conservación * Educación * Geoturismo

Tabla 1: Metodología de Trabajo

## PROPUESTA DE INVENATRIO GEOLOGICO

### Definición de patrimonio geológico

Existen numerosas definiciones que se han aplicado, al hablar de patrimonio geológico. “La más extendida es la que Cendreno (1996) incluyo en la monografía editada por el entonces MOPTMA. En ella definía el patrimonio geológico como: el conjunto de recursos naturales, no renovables, ya sean formaciones rocosas, estructuras geológicas, acumulaciones sedimentarias, formas del terreno o yacimientos minerales, petrográficos o paleontológicos, que permiten reconocer, estudiar e interpretar la evolución de la historia de la Tierra y de los procesos que la han modelado, con su correspondiente valor científico, cultural, educativo, paisajístico o recreativo.”<sup>2</sup>. En la elaboración de este texto, se trabajó en base a está, para identificar los puntos en el departamento de Antioquia, que entran de manera absoluta o parcial, en dicha definición.

### Escala

Para la realización de este inventario se estimo conveniente tomar como base una *Escala Administrativa*, dentro del marco local, dichas escalas son la mejor herramienta de gestión, ya que involucra a las autoridades gubernamentales para que de manera directa actúen en pro del patrimonio geológico que este bajo su jurisdicción, con esto se asegura la acción del actor social en los procesos encaminados a la divulgación y el geoturismo y se logra además la conservación del medio natural, al incorporar sentido de pertenencia en las comunidades agrupadas de manera específica por la administración.

En el caso de Antioquia es ideal trabajar sobre las subregiones en que ha sido dividido el departamento administrativamente ya que poseen una autoridad ambiental clara y un ente gubernamental establecido. Antioquia esta dividida en 9 sub-regiones que fueron creadas para facilitar la administración del departamento y dentro de las cuales se asientan 125 municipios, los cuales están divididos en una zona urbana y uno o más corregimientos (Ver figura 2).



Figura 2 División administrativa en sub-regiones del departamento de Antioquia<sup>3</sup>

<sup>2</sup> CARCAVILLA URQUI, Luis; LOPEZ MARTINEZ, Jerónimo y DURAN VALSERO, Juan José; Patrimonio geológico y geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos; Madrid España; 2007; P. 16.

<sup>3</sup> Tomado de: [www.historiadeantioquia.info/subregiones-de-antioquia](http://www.historiadeantioquia.info/subregiones-de-antioquia)

## **Modelo de Inventario**

Se decide trabajar con el modelo de inventario de reconocimiento, que se plantea como el modelo básico para dar inicio a la identificación ordenada del posible patrimonio de Antioquia y representa además una visión general de la geodiversidad de esta. Se presenta como el primer paso en un proceso más amplio, por ende es el más rápido y económico ya que no requiere de mucho presupuesto y se logra con poco personal. Su realización está basada de forma exclusiva en la recopilación bibliográfica y documental existente a la cual se aplicaran parámetros específicos de selección y clasificación con lo que se obtendrán los puntos representativos que harán parte del denominado inventario.

## **Características de elementos a inventariar**

- a) *Extensión y Tamaño de los PIGs:* Para este criterio no se establecieron directrices concretas o topes máximos y mínimos, ya que el inventario contemplado se basa en una escala administrativa y esta en nuestro caso es amplia y acoge gran heterogeneidad de PIGs.
- b) *Tipo de interés:* Este aspecto se oriento desde los parámetros de selección preliminar que acogen de manera global las principales áreas de la geología desligadas a aspectos agregados al sitio que aumentan o disminuyen su valor, como lo son por ejemplo la seguridad.
- c) *Patrimonio mueble o solo el inmueble:* Debido a el déficit existente es conveniente abarcar dentro de este inventario aspectos de suma importancia como el patrimonio geológico mueble, representado por colecciones minerales, tesis y museos, que son de un interés educativo amplio para la formación del geólogo y el conocimiento del publico general, pero no se contemplo PIGs con interés minero-industrial (minas, maquinaria, etc.)
- d) *Valor Agregado:* Como valores agregados se tomaron todas las comodidades que el sitio posea y que ofrezca al publico visitante unas buenas condiciones para su disfrute, por tanto el deterioro, la seguridad y el acceso al sitio se consideran los puntos mas críticos a estimar dentro de esta categoría.
- e) *Administración:* Para este punto se tomo como referencia el autor inmediato sobre el PIG y de manera irracional su propietario, con el cual se deben iniciar negociaciones para disponer de la gestión del mismo, de aquí que se pueden encontrar administraciones publica, privadas o sitios donde no existen las mismas.
- f) *Reconocimiento de la comunidad:* Este punto esta ligado igualmente a la gestión, pero de él depende los parámetros de confianza en los estudios que posea ese PIG, ya que este inventario se desarrollo con fines divulgativos la ejecución devengara más o menos estrategias dependiendo de este punto.

## **Recopilación bibliográfica y documental**

Como parte fundamental del inventario planteado, la revisión bibliográfica parte del hecho de establecer el estado del arte en el departamento de Antioquia, y de este modo iniciar la búsqueda de información en las administraciones locales de cada municipio. A esto se anexo una serie de encuestas que pretendían recopilar las experiencias de dos grandes públicos: La gente del Común y los profesionales en el tema. El primer grupo mostro un desconocimiento total en sitios con potencial netamente geológico y sus opiniones giraron al ámbito recreativo. El segundo grupo mostro mayor conocimiento de sitios con dicho interés y sus respuestas se resume en la tabla 2. Con esto se alcanzó un total de 212 puntos con algún interés geológico particular que fueron clasificados por subregión. Un esbozo de la recopilación se muestra en la tabla 3.

**COMPILADO DE ENCUESTA SOBRE PUNTOS DE INTERES GEOLOGICO EN ANTIOQUIA\***

\*Profesionales en el tema.

NOMBRE	PROFESION	INTERES GEOLOGICO	UBICACION
Humberto Caballero	Ing. Geólogo	Cañón del río San Bartolo	Maceo
		Farallones de La Pintada	La Pintada
		Páramo del Sol	Frontino
Gladys Bernal	Ing. Geólogo	Formación Amagá	Amagá
		Volcán de Lodo de Arboletes	Arboletes
		Delta del Atrato	Turbo
Martín Molina	Ing. Minas y Metalurgia	Cañón del río Porce	Anori
		Cavernas de los Guacharos	Caracolí
		Farallones de Citará	Betania
Astrid Blandón Montes	Ing. Geólogo	Cavernas del Nuss	Caracolí
		Túneles de mina en Santa Bárbara	Santa Bárbara
		Piedra del Peñol	El Peñol
Martha Henao	Ing. Geólogo	Museo de minerales	Medellín
		Tesis y Documentación	Medellín
		Salto Tequendamita	La Ceja
		Cascada De Las Dantas	Campamento
		Mastodontes de Belén	Medellín

*Tabla 2: Apartado de Encuestas realizadas a profesionales del tema.*

**COMPILADO DE INFORMACION DE PIGs DE ANTIOQUIA**

Nota: E: encuesta, B: Bibliografía

Fuente		Nº	NOMBRE	UBICACIÓN	SUB-REGION	REFERENCIA
E	B					
X		001	Cavernas de los Guacharos	Caracolí	Magdalena Medio	<a href="http://www.caracoli-antioquia.gov.co">http://www.caracoli-antioquia.gov.co</a>
X		002	Cavernas del Rio Alicante	Maceo	Magdalena Medio	<a href="http://www.maceo-antioquia.gov.co">http://www.maceo-antioquia.gov.co</a>
	X	003	Cañon del Rio Alicante	Puerto Berrio	Magdalena Medio	<a href="http://www.puertoberrio-antioquia.gov.co">http://www.puertoberrio-antioquia.gov.co</a>
X		004	Cañon del Rio San Bartolo	Puerto Berrio	Magdalena Medio	<a href="http://www.puertoberrio-antioquia.gov.co">http://www.puertoberrio-antioquia.gov.co</a>
	X	005	Cavernas de Cuarzo y Marmol	Puerto Nare	Magdalena Medio	<a href="http://www.puertonare-antioquia.gov.co">http://www.puertonare-antioquia.gov.co</a>
	X	006	Cavernas del Condor	Puerto Triunfo	Magdalena Medio	<a href="http://www.puertotriunfo-antioquia.gov.co">http://www.puertotriunfo-antioquia.gov.co</a>
	X	007	Cañon de Rio Claro	Puerto Triunfo	Magdalena Medio	<a href="http://www.puertotriunfo-antioquia.gov.co">http://www.puertotriunfo-antioquia.gov.co</a>

*Tabla 3: Apartado de la base de datos de puntos obtenidos en la revisión bibliográfica, organizados por subregión (Ejemplo Subregión del Magdalena Medio)*

### Parámetros de selección preliminar de puntos de interés geológico

Estos parámetros son la base del desarrollo de las matrices de suficiencia y de uso, de aquí que se consideran como las cualidades básicas de un PIG y a partir de estas se cuantifica el valor del mismo, por tanto se han tomado como estándares para esta metodología.

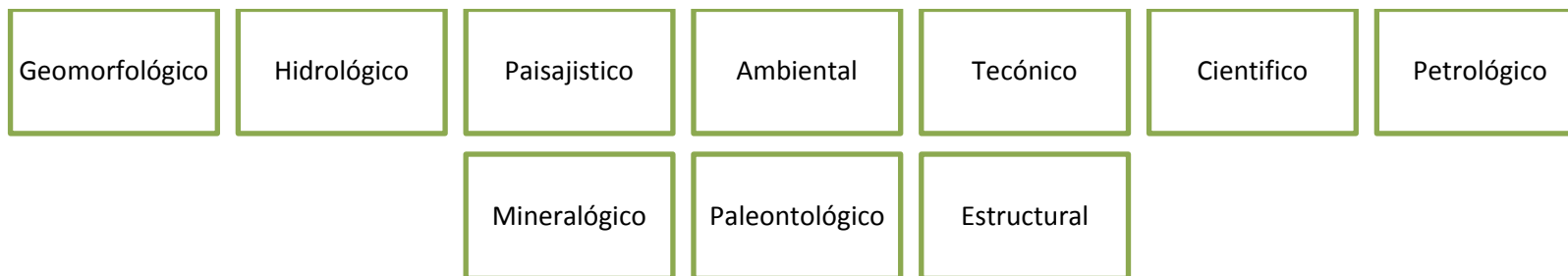


Tabla 4: Parámetro de selección preliminar de PIGs.

### Selección preliminar de puntos de interés geológico: Matriz de Suficiencia

Establecida la base de datos resultante de la recopilación bibliográfica y documental, es de especial importancia aplicar los criterios contemplados en la matriz de suficiencia, con esto se garantiza imparcialidad en la toma de decisiones que contemplen la escogencia de PIGs en un inventario, es importante resaltar que el tipo de inventario constituye un condicionante en cuanto a la cantidad y calidad de información de cada punto.

Cerro Tusa	Diversidad					Edad Geologica					Procesos Geologicos			Marco Geologico			Valor Cientifico			Total
	Unico	Mejor ejemplo	Rareza	Común	N/A	Protero-zoico	Paleo-zoico	Meso-zoico	Ceno-zoico	Cuaternario	Endogeno	Exogeno	N/A	Interes Regional	Interes Local	N/A	Alto	Medio	Bajo	
Geomorfologico	X	X	X									X		X	X		X			60
Hidrologico					X							X			X		X			16
Paisajistico	X		X									X			X		X			36
Ambiental				X								X			X		X			21
Tectonico				X					X		X				X		X			26
Cientifico			X								X	X			X		X			36
Petrografico				X							X				X		X			26
Mineralogico				X							X				X		X			26
Paleontologico					X								X			X			X	3
Estructural				X							X				X		X			26

PIG= Punto de Interes Geológico Unico=10 Mejor ejemplo=10 Rareza=10 Común=5 N/A=0 Proterozoico=10 Paleozoico=8 Mesozoico=6 Cenozoico=4 Cuaternario=2 Endogeno=10 Exogeno=5 Interes Regional=10 Interes Local=5 Alto=10 Medio=6 Bajo=3.

Tabal 5: Matriz de Suficiencia de Patrimonio Geológico- Aplicado a un PIG (Cerro Tusa)



### Valoración y Clasificación de PIGs: Índice de Patrimonio Geológico

Los valores obtenidos en la matriz de suficiencia deben cuantificarse, para unificar el valor que tiene el PIG, por lo tanto se usa el método de Henao y Osorio 2011, que busca establecer dicha valoración y clasificación a partir de un *Índice de Patrimonio Geológico*.

Según dichos autores “Los valores obtenidos en la matriz de suficiencia para cada parámetro de selección preliminar, son remplazados en la fórmula empírica y de aquí se obtendrá un valor que oscilara entre cuatro intervalos y que clasificaran el PIG en Relevancia Muy Alta, Relevancia Alta, Relevancia Media y Relevancia Baja, donde los PIG que obtengan la relevancia Media y Alta, pasan a formar parte del inventario de patrimonio geológico, los que obtienen la relevancia Baja no se consideran patrimonio y finalmente los que tengan relevancia Muy Alta se entiende como un patrimonio que debe considerarse en primera instancia una gestión diferente a la turística.”

A continuación se muestra el desarrollo de este índice de patrimonio para un PIG específico, esta misma calculo se realizó para los 212 PIG recopilados y así se pudo obtener la valoración adecuada para clasificar el patrimonio geológico de Antioquia.

$$I.P.G(PIG) = \{(G + H + P + A + T + C + Pe + M + Pa + E)\}$$

$$I.P.G(Cerro Tusa) = \{(60 + 16 + 36 + 21 + 26 + 36 + 26 + 26 + 3 + 26)\}$$

$$I.P.G (Cerro Tusa)= 276$$

Donde,

Relevancia Baja	entre	0 puntos	y	175 puntos
Relevancia Media	entre	176 puntos	y	350 puntos
Relevancia Alta	entre	351 puntos	y	525 puntos
Relevancia Muy Alta*	entre	526 puntos	y	700 puntos

De este modo el valor obtenido para este PIG, lo posiciona en relevancia *Media* y entra a formar parte del Inventario de Patrimonio Geológico de Antioquia.

La base de datos resultante de la aplicación sistemática del *Índice de Patrimonio*, es por ende el inventario de patrimonio geológico de Antioquia y se esquematiza en términos generales en la tabla 6. Es de resaltar que el filtro que aplica dicho índice es considerable ya que se parte con un total de 212 PIGs y el inventario final contempla 30 PIGs en total.

INVENTARIO GEOLÓGICO DE ANTIOQUIA							
Nota: *Encuesta, **Conversado, ***Criterio Propio							
COD	PIG	INTERES PRINCIPAL	GEOLOGIA	RELEVANCIA	SECTOR	SUB-REGION	
*	001	Cavernas de los Guacharos	Geomorfológico	Complejo Cajamarca	Alta	Caracolí	Magdalena Medio
*	002	Cavernas del Rio Alicante	Geomorfológico	Complejo Cajamarca	Alta	Maceo	Magdalena Medio
*	003	Cañon del Rio San Bartolo	Geomorfológico e Hidrológico	Formacion Mesa	Alta	Puerto Berrio	Magdalena Medio
*	004	Cañon de Rio Claro	Geomorfológico e Hidrológico	Formacion Mesa	Alta	Puerto Triunfo	Magdalena Medio
*	005	Cañon Del Rio Porce	Geomorfológico e Hidrológico	Complejo Cajamarca	Alta	Anorí	Nordeste
***	006	Cueva Del Indio	Geomorfológico	Batolito Antioqueño	Medio	Vegachí	Nordeste
***	007	Alto Boquerón	Geomorfológico	Batolito Antioqueño	Medio	Angostura	Norte
**	008	Paramo De Belmira	Paisajístico y Ambiental	Complejo Cajamarca	Medio	Belmira	Norte
*	009	Cascada De Las Dantas	Paisajístico	Stock de Yarumal	Alta	Campamento	Norte
***	010	Salto De Guadalupe	Paisajístico e Hidrológico	Formacion San Pablo	Medio	Guadalupe	Norte
***	011	Cañon Del Rio Cauca	Geomorfológico y Tectónico	Formacion Barroso	Medio	Ituango	Norte
*	012	Salto Del tequendamita	Geomorfológico	Grupo Ayura-Montebello	Alta	El Retiro	Oriente
**	013	Salto Del Rio Buey	Geomorfológico y Paisajístico	Aluviones Recientes	Medio	La Ceja	Oriente
*	014	Piedra Del Peñol	Petroológico y Geomorfológico	Batolito Antioqueño	Alta	Guatapé	Oriente
**	015	Páramo De Sonsón	Paisajístico y ambiental	Batolito de Sonsón	Medio	Sonsón	Oriente
*	016	Organales	Científico	Batolito Antioqueño	Alta	Cocorná	Oriente
***	017	Cueva Santa Rosa	Geomorfológico	Batolito Antioqueño	Medio	Barbosa	Valle de Aburrá
*	018	Museo de Minerales	Petroológico y Mineralógico	N.A.	Alta	Medellín	Valle de Aburrá
*	019	Mastodontes De Belen	Paleontológico	N.A.	Alta	Medellín	Valle de Aburrá
*	020	Farallones Del Citará	Geomorfológico, Hidrológico y Estructural	Miembro Urrao	Alta	Betania	Suroeste
*	021	Basaltos Almuhadillados	Petroológico y científico	Miembro Urrao	Alta	Betulia	Suroeste
***	022	Cerro De Caramanta	Geomorfológico, Hidrológico y Paisajístico	Formación Amagá	Medio	Caramanta	Suroeste
*	023	Cavernas Del Esplendor	Geomorfológico	Formación Amagá	Alta	El Jardín	Suroeste
*	024	Farallones De La Pintada	Geomorfológico, Hidrológico y Estructural	Formación Amagá	Alta	La Pintada	Suroeste
*	025	Mirador De Pipintá	Paisajístico	Formación Amagá	Alta	La Pintada	Suroeste
*	026	Cascada Velo De Novia	Estructural y Paisajístico	Formación Combia	Alta	Tamesis	Suroeste
*	027	Cerro Tusa	Geomorfológico y Estructural	Formación Combia	Alta	Venecia	Suroeste
*	028	Paramo Del Sol	Paisajístico y ambiental	Cuaternario Aluvial	Alta	Frontino	Occidente
*	029	Volcan De Lodo	Científico y Paisajístico	Formación Paujil	Alta	Arboletes	Urabá
*	030	Delta Del Rio Atrato	Geomorfológico	Cuaternario Aluvial	Alta	Turbo	Urabá

Tabla 6: Base de datos del Inventario Final de Patrimonio Geológico de Antioquia.

## Estudio y descripción de los lugares de interés geológico. La ficha descriptiva de Inventario

Obtener el inventario del patrimonio geológico implica igualmente hacer un correcto reconocimiento de las áreas que se incluyen como patrimonio, en base a esto se realizó una ficha técnica para cada punto, de modo que representara de manera ordenada la información que se ha recolectado del mismo. Un inventario posterior puede avanzar en reconocer mayores detalles de los PIGs en cuestión.

FICHA DESCRIPTIVA DE PATRIMONIO GEOLOGICO									
*Campo Obligatorio B=Bueno, R=Regular, M=Malo, D=Deficiente, NS=No sabe									
*Codigo N°	HC027			*Nombre	Cerro Tusa				
Interes Principal	Geomorfológico			*Ubicación	Venecia (Suroeste)				
Coordenadas	X	Y	Z	Distancias Poblacion mas Cercana	1 Km				
*1. Valor Intriseco					2. Potencial de Uso				
Diversidad	<del>Unico</del>	Mejor ejemplo	<del>Rara</del>	<del>Ceno-zoico</del>	Cuaternario	Potencial Educativo	<del>Alto</del>	Medio	Bajo
Edad Geologica	Protero-zoico	Paleo-zoico	Meso-zoico	<del>Ceno-zoico</del>	Cuaternario	Potencial Turistico	<del>Alto</del>	Medio	Bajo
Procesos Geologicos	<del>Endogeno</del>	<del>Exogeno</del>				Relación con el Medio Natural	<del>Falta</del>	<del>Falta</del>	<del>Cultura</del>
Marco Geologico	Interes Regional	<del>Interes Local</del>				Reconocimiento de la Comunidad	<del>Muy Conocido</del>	Poco Conocido	Desconocido
Valor Cientifico	Alto	<del>Medio</del>	Bajo			Tipo de Administración Responsable	<del>Público</del>	Privado	No Posee
						Acceso	<del>Cerro</del>	Bestia	No Posee
3. Vulnerabilidad									
	Si	No	NS	Cual					
Seguridad	X								
Deterioro		X							
Amenazas	X			Erosión					
4. Infraestructura									
	B	R	M	Cual/Cuantos					
Trasporte	X			Flotas Municipales					
Hoteles	X			Venecia, Bolombolo					
Restaurantes	X			Venecia, Bolombolo					
6. Descripción									
	Pirámide natural de gran altura, mirador paisajístico y caminata famosa en el Suroeste antioqueño. Con guías especializados es posible ascender a pie, en un recorrido de alta exigencia, que toma unas tres horas y media. Es un antiguo cono volcanico, perteneciente a la Formación Volcano-Sedimentaria de Combia.								
7. Info Adicional									
	<a href="http://venecia-antioquia.gov.co">http://venecia-antioquia.gov.co</a>								

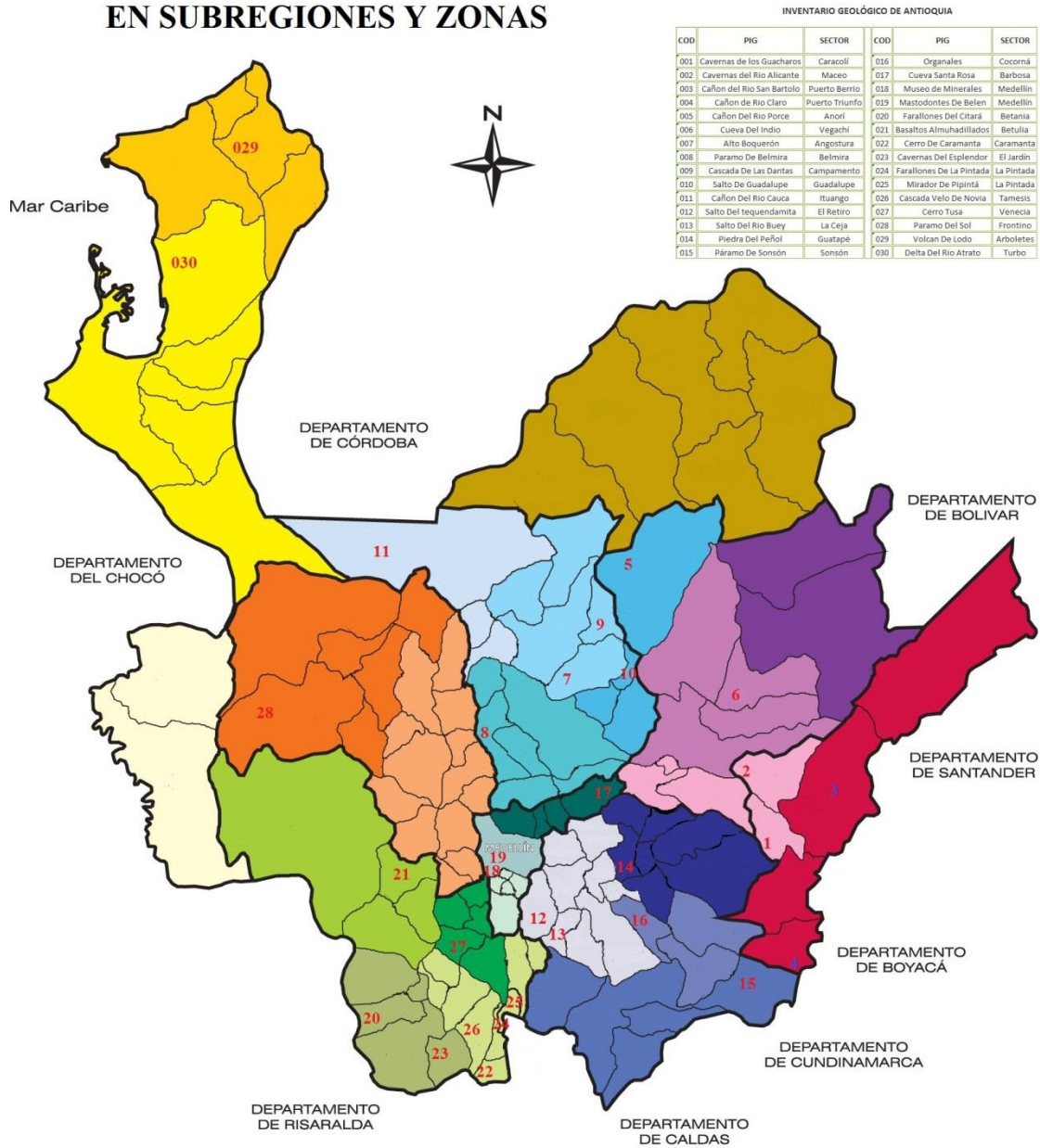


Tabla 7: Ficha descriptiva de patrimonio geológico: Cerro Tusa

## Cartografía de los puntos de interés geológico

Para el caso específico de Antioquia, el inventario se desarrollo en base a la división administrativa del departamento en subregiones, por tanto el trabajo busco sobreponer al mapa administrativo elaborado por el departamento administrativo de planeación en 2005, la ubicación aproximada de los 30 PIGs que se lograron clasificar como patrimonio geológico del departamento, dicho mapa se presenta en la figura 3.

# DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MAPA DE PATRIMONIO GEOLÓGICO EN SUBREGIONES Y ZONAS



INVENTARIO GEOLÓGICO DE ANTIOQUIA

COD	PIG	SECTOR	COD	PIG	SECTOR
001	Cavernas de los Guacharos	Caracolí	016	Organales	Cocorná
002	Cavernas del Río Alicante	Maceo	017	Cueva Santa Rosa	Barbosa
003	Cañon del Río San Bartolo	Puerto Berrío	018	Museo de Minerales	Medellín
004	Cañon de Río Claro	Puerto Triunfo	019	Mastodontes De Betlen	Medellín
005	Cañon Del Río Porce	Anorí	020	Farallones Del Citará	Betulia
006	Cueva Del Indio	Vegachi	021	Basaltos Almuhadillados	Betulia
007	Alto Boquerón	Angostura	022	Cerro De Caramanta	Caramanta
008	Paramo De Belmira	Belmira	023	Cavernas Del Esplendor	El Jardín
009	Cascada De Las Dantas	Campamento	024	Farallones De La Pintada	La Pintada
010	Salto De Guadalupe	Guadalupe	025	Mirador De Pipintá	La Pintada
011	Cañon Del Río Cauca	Ituango	026	Cascada Velo De Novia	Tamesis
012	Salto Del tequendamita	El Retiro	027	Cerro Tusa	Venezia
013	Salto Del Río Buey	La Ceja	028	Paramo Del Sol	Frontino
014	Piedra Del Peñol	Guatapé	029	Volcan De Lodo	Arboletes
015	Paramo De Sonsón	Sonsón	030	Delta Del Río Atrato	Turbo

### SUBREGIONES

	VALLE DE ABURRA	BAJO CAUCA	NORTE	NORDESTE	SUROESTE	OCCIDENTE	ORIENTE	URABÁ	MAGD. MEDIO
ZONAS	Norte (4)	Bajo Cauca (6)	Río Cauca (3)	Minera (2)	Sinifaná (5)	Cuenca Río Sucho (6)	Embalses (7)	Norte (4)	Ribereña (4)
	Centro (1)		Ríos Grande y Chico (6)	Meseta (4)	Penderisco (4)	Cauca Medio (13)	Bosques (3)	Centro (5)	Nus (2)
	Sur (5)		Vertiente Chorros Blancos (5)	Nus (3)	Cartama (9)		Valle de San Nicolas (9)	Atrato Medio (2)	
			Río Porce (3)	Río Porce (1)	San Juan (5)				

( ) Número de Municipios

Figura 3: Mapa de Patrimonio Geológico del Departamento de Antioquia.

### Potencial del PIG: Matriz de Uso

Para los 30 PIGS seleccionados como patrimonio geológico del departamento de Antioquia, era necesario establecer el uso que requerían según sus cualidades de valor agregado, para tal fin se utilizó la denominada matriz de uso que enfrenta cada parámetro de selección con las cualidades que posee el PIG debido a su ubicación o intervención del hombre. Esta matriz entrega un valor estándar con el cual se hace la clasificación de uso en los intervalos que se contemplan como:

Potencial de uso, para Recuperación	entre	0	y	300
Potencial de uso, para Conservación	entre	301	y	600
Potencial de uso, Educativo	entre	601	y	900
Potencial de uso, Turístico	entre	900	y	1200

Cerro Tusa	Potencial Educativo			Potencial Turístico			Relación con el Medio Natural				Reconocimiento de la Comunidad			Tipo de Administración Responsable			Acceso				Vulnerabilidad				Total											
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Fauna	Flora	Cultura	N/A	Muy Conocido	Poco Conocido	Desconocido	Público	Privado	No Posee	Carro	Bestia	A pie	N/A	Seguridad		Deterioro			Amenazas										
																					Si	No	Si	No		si	No									
Geomorfológico	X			X							X																									89
Hidrologico	X			X							X																									89
Paisajistico	X			X							X																									89
Ambiental	X			X							X																									89
Tectonico			X			X							X																							65
Cientifico		X			X								X																							71
Petrografico			X			X	X	X					X	X			X	X	X			X						X	X							65
Mineralogico			X			X							X																							65
Paleontologico			X			X							X																							65
Estructural		X				X							X																							68
Acceso al Sitio	X			X									X																							89
Conservacion	X			X									X																							89
Alto=10 Medio=6 Bajo=3 Fauna=10 Flora=10 Cultura=10 N/A=0 Muy Conocido=10 Poco Conocido=5 Desconocido=0 Publico=10 Privado= 6 No Posee= 0																					Carro=10 Bestia=6 A pie=3 Si=10 No= 0				<b>TOTAL</b>				<b>933</b>							

Tabla 8: Matriz de Uso - Aplicado a un PIG (Cerro Tusa)

De acuerdo al valor obtenido en el análisis que entrega esta matriz, este PIG posee un total de 933 puntos que lo ubican con un potencial de uso turístico, de modo que los mecanismos que se deben adoptar deben estar ligados a este aspecto.

## **PLANTEAMIENTO DE LA GESTIÓN**

El trabajo de realizar un inventario geológico no termina con la lista final de los puntos escogidos. Una vez se tienen los PIGs, se debe pensar en realizar una labor posterior destinada a la divulgación, interpretación y didáctica. En este punto del trabajo la gestión se encaminara únicamente a la difusión ya que su función fundamental está dirigida a promover la conservación de los valores geológicos.

La divulgación se realizara aprovechando distintos medios de comunicación masivo, para garantizar que se dé a conocer la existencia, interés y fragilidad del PIG, siendo el objetivo principal motivar a que estos sitios sean visitados.

Aquí, surgió la idea de desarrollar, una galería virtual donde el usuario pueda observar fotos del PIG, conocer su ubicación, característica principal y la forma de llegar al mismo. Para este fin se buscara el apoyo de una entidad gubernamental quien será el administrador del portal y estará al tanto de los cambios que con el tiempo se deban realizar, esto a razón de que el inventario puede ser modificado ya sea por la inclusión o retiro de algunos de los puntos. Esta galería virtual tendrá como primer impacto en el usuario la curiosidad de conocer los lugares reportados y es aquí donde surge el plan de capacitación municipal, que pretende enlazar las galerías virtuales con cada municipio, de modo que sea una cadena educativa fuerte entre el gestor de la pagina y su correspondiente responsable en el municipio encargado de un PIG. Así, se garantizara que el municipio esté preparado para la llegada de los turistas y puedan ofrecer planes turísticos, guías, esparcimiento, entre otros aspectos típicamente turísticos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Queremos agradecer de manera especial la guía, seguimiento y revisión constantes que recibimos por parte del PhD Ingeniero Geólogo y docente de la Universidad Nacional de Colombia Albeiro Rendón Rivera, durante el proceso que hemos seguido en el trabajo relacionado con Patrimonio Geológico, geoturismo y Geoparques.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

La metodología utilizada, fue el llamado modelo de inventario de reconocimiento, que a pesar de su carácter bibliográfico, llevo a recopilar una cantidad importante de información. Esta se integró con los criterios de selección, dando como resultado el inventario presentado en este trabajo.

El trabajo investigativo realizado, arrojó como resultado un total de 212 PIGs identificados en el territorio antioqueño. Después de aplicar los criterios de valoración y selección, este número se redujo a un total de 30, que entraron a hacer parte del inventario del patrimonio geológico del departamento antioqueño.

Esta investigación identificó una carencia de la difusión del patrimonio geológico de Antioquia, por lo tanto se propone una galería virtual manejada desde un organismo gubernamental (Gobernación, Parque Explora, etc.), para promocionar el patrimonio geológico de Antioquia a nivel nacional e internacional.

Las fichas descriptivas deben tener la mayor información posible del PIG, por lo cual se recomienda complementar con visitas a dichos puntos; de esta manera se obtendrán coordenadas, se identificara detalladamente la geología, la forma de llegar al punto y se podrá fotografiar el punto y su entorno.

Este trabajo realiza un inventario de reconocimiento del patrimonio geológico de Antioquia, se recomienda pasar a la siguiente etapa que es un inventario de verificación, que permita que cada punto patrimonial tenga una escala particular.

Como este trabajo fue de escala departamental, valdría la pena ir saltando a escalas subregionales o incluso municipales. Así, pues los municipios pueden gestionar el desarrollo de una segunda etapa que abarque mas detalle.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Referencias Físicas**

- CARCAVILLA URQUI, L.; LOPEZ MARTINEZ, J.; y DURAN VALSERO, J.J.; Patrimonio geológico y geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos; Madrid España; 2007; P. 16
- CENDRERO, A.; El patrimonio geológico. Ideas para su protección, conservación y utilización. En: El Patrimonio geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización. Serie monografías. Ministerio de Obras Publicas, Transporte y Medio Ambiente (MOPTMA), Madrid; 1996ª; P. 17-28
- CARDENAS, J.I., RESTREPO, C., Patrimonio geológico y patrimonio minero de la cuenca carbonífera del suroeste antioqueño Colombia, Boletín Ciencias de la Tierra, Numero 18, Julio 2006
- GONZALEZ IREGUI, Humberto; Mapa geológico del departamento de Antioquia: Geología de recursos minerales y amenazas potenciales; Memoria explicativa, Medellín-Colombia; 2001
- HENAO, Ángela; OSORIO, Juan; Propuesta Metodológica para la Identificación y Clasificación del Patrimonio Geológico como Herramienta de Conservación y Valoración Ambiental, Medellín-Colombia; 2011
- RODRIGUES VEGA, Y.J., Gerardo Botero: Espíritu científico de la facultad de minas, Boletín Ciencias de la Tierra, Numero 22, edición especial, Marzo 2008
- SHARPLES, C., Concepts and principles of Geoconservation. Disponible em: Tasmanian Parks & Wildlife; 2002
- UNESCO; Operational Guidelines for the Implementatin of the World Heritage Convention; 2008a (Disponible en whc.unesco.org)
- Gray, M.; Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature. England: John Wiley and Sons; 2004; P. 434
- Revisión del plan de ordenamiento territorial, acuerdo 62 de 1999, Julio, 2005

### **Referencias Electrónicas**

- Mapa del departamento de Antioquia  
[www.es.wikipedia.org/wiki/Antioquia](http://www.es.wikipedia.org/wiki/Antioquia)
- Mapa de las subregiones del departamento Antioquia  
[www.historiadeantioquia.info/subregiones-de-antioquia](http://www.historiadeantioquia.info/subregiones-de-antioquia)