



CAPÍTULO 2

METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DEL PATRIMONIO GEOMORFOLÓGICO

Raúl Alejandro Mikkan¹

1.- Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Cuyo.
raulmikkan@gmail.com



METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DEL PATRIMONIO GEOMORFOLÓGICO

METHODOLOGY FOR THE STUDY OF THE GEOMORFOLOGICAL HERITAGE

Raúl Alejandro Mikkan

Resumen

Desde finales del siglo XIX y como consecuencia principalmente de la puesta en marcha de un modelo de desarrollo industrial, el relieve del planeta es impactado por actividades humanas negativas que, en ocasiones, generan la desaparición del recurso geomorfológico. En consecuencia, el interés por el conocimiento, valoración y conservación de las geoformas se incrementa en países europeos, los cuales comienzan a prestar atención al patrimonio geomorfológico. A su vez, en Argentina, se comprende lo esencial que es resguardar la flora, fauna, yacimientos arqueológicos y paleontológicos, sin embargo, el relieve no recibe la misma consideración. Como patrimonio geomorfológico se consideran aquellas formas del relieve que se pueden valorar desde un punto de vista científico, cultural, educativo, ecológico, paisajístico, económico y que deben ser protegidas para el disfrute de la población actual y de generaciones venideras. En este trabajo se propone una metodología de estudio que parte del conocimiento e inventario de sitios geomorfológicos patrimoniales a partir de la elaboración del mapa geomorfológico. La selección se concreta por el valor científico que se establece en función de las características especiales que evidencian los modelados y sus procesos asociados. Posteriormente, en cada sitio inventariado, se evalúan otros valores como los añadidos, de uso y vulnerabilidad que permiten obtener el valor de gestión y establecer prioridades de intervención para el resguardo de los modelados. En las etapas finales del método, se sugieren medidas para la preservación del patrimonio geomorfológico y acciones de difusión a fin que diversos actores territoriales lo conozcan y comprendan la necesidad de su conservación.

Palabras clave: Geomorfología – Patrimonio – Conservación

Abstract

Since the end of the 19th century and mainly as a consequence of the implementation of an industrial development model, the relief of the planet has been impacted by negative human activities that, on occasions, have generated the disappearance of the geomorphological resource. Consequently, interest in the knowledge, assessment and conservation of geoforms grew in European countries that began to pay attention to their geomorphological heritage. In turn, in Argentina, it was understood how essential it is to protect the flora, fauna, archaeological and paleontological sites, however the terrain has not received the same consideration. Those forms of terrain that can be valued from a scientific, cultural, educational, ecological and economic point of view and that must be

protected for the enjoyment of the current population and future generations are considered geomorphological heritage.

In this paper, a study methodology is proposed that departs from the knowledge and inventory of geomorphological heritage sites starting with the elaboration of the geomorphological map. The selection is specified by the scientific value that is established based on the special characteristics that the modeling and its associated processes show. Subsequently, in each inventoried site, other values such as added values, use and vulnerability are evaluated, which allow obtaining the management value and establishing intervention priorities for the protection of the models. In the final stages of the method, measures are suggested for the preservation of the geomorphological heritage and dissemination actions so that various territorial actors know it and understand the need for its conservation.

Keywords: Geomorphology, Heritage, Conservation.

1. Introducción

Mundialmente las sociedades paulatinamente adquieren conciencia de las profundas modificaciones que ocurren sobre los elementos del sistema natural como consecuencia de acciones humanas agresivas lo que lleva a la degradación de territorios de los que el hombre forma parte y necesita para habitar y disfrutar.

El relieve es uno de los elementos que recibe un mayor grado de impacto con actividades, por ejemplo: de deforestación, de minería, incendios, etc., incidieron e inciden de manera negativa y afecta a la conservación y a veces genera la desaparición del recurso geomorfológico al que se lo debe considerar como un bien no renovable.

En función de esto, el interés por el conocimiento, valoración y protección de las formas del relieve se incrementa especialmente en los países europeos que comienzan a prestar atención al patrimonio geomorfológico.

2. Importancia de la conservación del patrimonio geomorfológico

Históricamente lo patrimonial se relaciona con aspectos culturales, pero, sin embargo, actualmente adquiere mayor amplitud ya que también se consideran los elementos naturales como patrimoniales, esto es a consecuencia del valor que les otorga el hombre y la necesidad de protegerlos como una herencia de generaciones pasadas y un legado para los que vendrán (Cunha y Vieira, 2004).

Considerar al relieve en sus diferentes escalas como un patrimonio natural, lleva a la necesidad de conocerlo y valorarlo para, en definitiva, conservarlo. Además, es necesario difundir el patrimonio geomorfológico lo que permitirá que diferentes actores territoriales conozcan su potencial y disminuirá su vulnerabilidad frente al uso público, más aún cuando no existan figuras legales de protección.

La puesta en valor del patrimonio geomorfológico supone un cambio positivo en las relaciones relieve-sociedad, concientiza al ser humano de la necesidad de mantener dicho recurso como bien comunitario. Por otra parte, le permitirá al hombre obtener información del pasado reciente de la Tierra y, en consecuencia, la del hombre ya que, para las sociedades antiguas, el relieve es de gran importancia tanto para la vida cotidiana como en la dimensión simbólica (Vieira, 2004).

3. Definición de patrimonio geomorfológico

En primer lugar, es menester destacar que se entiende por patrimonio. De manera amplia, se considera al conjunto de activos que se poseen y que se transmitirán como herencia.

Desde el punto de vista natural, como geopatrimonio se considera a todos los elementos de la geodiversidad que merecen atención y protección por poseer un interés relevante (científico, económico, pedagógico, cultural, etc.) y abarca a lo geológico, geomorfológico, hidrológico y pedológico que, junto al patrimonio biológico, componen el patrimonio natural.

Definir lo que se considera como patrimonio geomorfológico es de primordial importancia para establecer criterios precisos que permitan la asignación de formas del relieve a la categoría patrimonial.

En la bibliografía específica se encuentran diversas definiciones que se incrementan a través de los años (Pereira, 1995; Grandgirard, 1995; Panizza, 2001; Cunha y Vieira, 2004; Reynard y Panizza, 2005; Reynard, 2009; Figueiró *et al.*, 2013; Vieira *et al.*, 2014).

Los autores coinciden que son formas del relieve individuales o conjunto de morfologías que contienen procesos pasados y actuales asociados, que se encuentran en un lugar o sitio, capaces de expresar una parte de la evolución de la superficie de la Tierra y que contienen valores científicos, educativos, histórico-culturales, estéticos, ecológicos y de uso que derivan de la percepción humana la gestión y protección fundamental para el disfrute de las generaciones actuales y la transmisión para las futuras.

3.1. Términos utilizados

A estos sitios con formas de relieve único, con interés científico, relevante desde lo cultural, etc., se los ha denominado de diferentes maneras como ser:

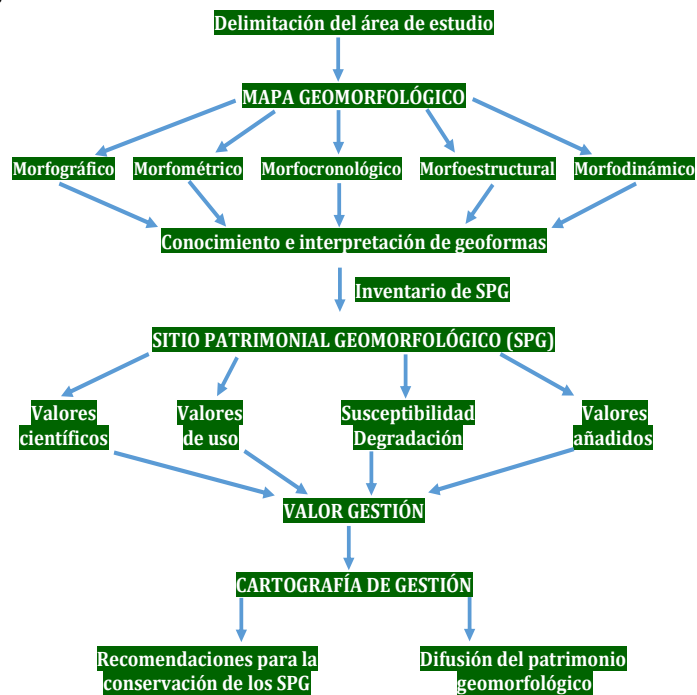
- Geomorfositos (Panizza, 1999; Panizza y Piacente, 1993; Vieira *et al.* 2014);
- Geomorfositas (Reynard y Panizza, 2005);
- Lugares de Interés Geomorfológico (Serrano y Trueba, 2005);
- Sitio Geomorfológico (Hooke, 1994);
- Sitios de interés geomorfológico (Rivas *et al.*, 1997);
- Espacios de interés geomorfológico (Pérez Alberti y López Bedoya, 2008);
- Activo geomorfológico (Panizza, y Piacente, 1993);
- Geotopos geomorfológicos (Grandgirard, 1995) y;
- Bien geomorfológico (Carton *et al.*, 1994).

En este trabajo se propone incorporar y emplear el término Sitio Geomorfológico Patrimonial (SPG), de este modo, se destaca con mayor énfasis que se relaciona con un lugar en el cual las formas del relieve se consideran un patrimonio tanto como elementos estructurales y funcionales, como por su importancia social, conservación y protección.

4. Metodología para el estudio de sitios geomorfológicos patrimoniales

La metodología propuesta se compone de 8 etapas (Figura 1), que inicia con la elaboración del mapa geomorfológico del área a trabajar e incluye una cartografía final o de gestión para lograr una aplicación efectiva del estudio, ya que la misma puede ser de utilidad para diferentes actores involucrados en la administración y uso del lugar o para el público en general.

Figura 1
Metodología para el conocimiento, valoración y gestión de sitios patrimoniales geomorfológicos



Nota: Etapas para el estudio del patrimonio geomorfológico. Mikkan.

Las etapas a desarrollar son:

Etapa 1: Delimitación del área de estudio:

En este primer momento se establecen los límites del área a estudiar. La superficie ocupada por el área de estudio y determinar la escala del mapa base geomorfológico para elaborar en la etapa siguiente.

Etapa 2: Elaboración del mapa geomorfológico:

El mapa geomorfológico se realiza con el fin de generar un conocimiento minucioso y científico del relieve del área a través de un análisis sobre la base de un trabajo de campo y el empleo de medios auxiliares y bibliográficos.

La premisa de partir de la cartografía geomorfológica la proponen investigadores como Trueba y Serrano (2008) quienes advierten que un geomorfólogo es el profesional idóneo para elaborar el mapa geomorfológico.

Este mapa contiene las cualidades morfoestructurales, morfográficos, morfocronológicos, morfométricos y morfodinámicos para lograr un análisis sistémico de cada forma de modelado.

Etapa 3: Inventario de Sitios Geomorfológicos Patrimoniales (SGP):

A partir del mapa geomorfológico, se lleva a cabo el inventario o selección de los SGP según el valor científico de las geoformas que se determina por características especiales que evidencien los modelados y sus procesos asociados (pasados y actuales).

A este valor, y por ser la única evaluación puramente geomorfológica que se realiza, se propone también denominarlo valor geomorfológico, aunque otros autores como Santos Leal (2014) lo considera la suma del valor científico y los valores añadidos de los modelados.

El éxito del inventario depende de los conocimientos del agente que evalúa por lo que debe estar a cargo de geomorfólogos.

Para establecer el valor científico o intrínseco, se analiza y cuantifica lo siguiente:

- *rareza u originalidad* de las geoformas como elementos únicos o poco frecuentes en el área ya sea por su morfología, génesis y procesos evolutivos.
- Además, se debe tener en cuenta la *diversidad*, se evalúa la asociación o presencia de morfologías con interés científico en proximidad física.
- *representatividad* como capacidad del relieve para transmitir los contenidos inherentes, los procesos involucrados en su elaboración y posterior evolución que pueden ser fechados de manera relativa o absoluta, lo que permite obtener información de la historia reciente de este espacio de la Tierra.
- *integridad o conservación* en relación con el mantenimiento de las características originales de los modelados, considera que esta cualidad disminuye en función del grado de degradación a consecuencia de factores naturales o antrópicos y,
- *conocimiento científico* que se establece en función del número de publicaciones relacionadas con el sitio y refleja la importancia que se le asigna la comunidad científica.

Los sitios seleccionados se pueden clasificar según su escala en cuatro categorías:

- a) Sitio Patrimonial Singular (SPS),
- b) Sitio Patrimonial Representativo (SPR) de grupos de modelados similares,
- c) Sitio Patrimonial Compuesto (SPC) con diversas formas del relieve que se combinan para conformar un sitio y,
- d) Paisaje Patrimonial Geomorfológico (PPG) (modificado de Trueba y Serrano, 2008).

Etapa 4: Valoración de los sitios seleccionados:

A la valoración de los rasgos geomorfológicos propios de los SPG, hay que sumarle nuevos valores para conocer su valía patrimonial y que dependen de las complejas relaciones que se establecen entre la sociedad y el medio (González Amuchástegui *et al.*, 2014).

La valoración, según Serrano y Trueba (2005), no puede establecerse mediante parámetros estadísticos o formulaciones matemáticas ya que son valores intangibles.

Sin embargo, es necesario disponer de una apreciación lo más objetiva posible y con un carácter comparado. Esto último lleva nuevamente a la cuantificación de los parámetros que se consideran a fin de permitir comparaciones y clasificaciones de los sitios excepcionales y posteriormente establecer prioridades de gestión.

De esta manera, valorar el patrimonio geomorfológico desde diferentes aspectos, lo convierten en un recurso multifuncional (De Uña Álvarez, 2012; Reynard y Panizza, 2005) ya que poseen valores que derivan de su importancia natural y social (Trueba y Serrano, 2008).

Para una correcta sistematización de la valoración a realizar en cada sitio, se confecciona una ficha individual en la cual se detallan los resultados de la valoración en relación con los criterios que se fijan con anterioridad y se incluye el valor científico.

La ficha cuenta con datos del lugar como su nombre, número asignado, categoría, ubicación, coordenadas geográficas, accesibilidad, altitud, fecha en que se realizó el trabajo para que estudios futuros puedan indicar modificaciones en el SGP, descripción, foto del sitio y los valores con su correspondiente puntuación.

En el caso de morfologías similares en la cual carezcan de marcadas diferencias se elabora una sola ficha representativa del conjunto morfológico. Junto a la información registrada en la ficha, se puede además incluir información cartográfica de localización o un bloque interpretativo de carácter geomorfológico.



Es necesario hacer referencia detallada a la escala de cuantificación del estudio, por ejemplo: de 0 a 10, o de 1 a 3, o de 0 a 4, etc., con la meta de establecer condiciones de baja, media o alta valoración.

Para cada sitio del inventario se proponen los siguientes valores a tener en cuenta:

- Valores añadidos o adicionales;
- Valores de uso; y,
- Valor vulnerabilidad o de susceptibilidad a la degradación.

- **Valores añadidos o adicionales:** Como valores añadidos se consideran el valor cultural – histórico que aparece cuando existe una interdependencia entre las características geomorfológicas del sitio con el hombre. Su valoración proviene de la importancia del relieve como soporte de actividades humanas por contener aspectos históricos, arqueológicos, temas religiosos, evocación para artistas o escritores, leyendas, milagros, toponimias y festividades. Además, como valor adicional se considera el valor estético – paisajístico que se relaciona con el atractivo visual que genera la belleza de los paisajes. Su análisis se basa en criterios tales como tamaño, forma, contraste cromático, visibilidad, presencia o no de agua y armonía de los elementos geomorfológicos con otros elementos naturales. La presencia de elementos no armónicos o extraños al paisaje tales como instalaciones antrópicas, no contribuyen a la armonía del lugar. Por último, se evalúa el valor ecológico que se basa en la importancia que las geoformas asumen en el mantenimiento de ecosistemas o conservación de la biodiversidad, en el desarrollo de fauna o especies florísticas particulares o existencia de alta diversidad en términos de fauna y flora.
- **Valores de uso:** Como valores de uso se tienen en cuenta el valor económico y el valor educativo. El primero depende de la capacidad del relieve para utilizar y generar ingresos, sin que esto afecte la integridad total o parcial a través de actividades como turismo de naturaleza o científico, deportes como andinismo, espeleología o escalada. A su vez, este valor no se traduce solo en el uso directo del lugar sino también, en su potencial de ingresos indirectos como la presencia de infraestructuras cercanas (restaurantes, cabañas, etc.). El segundo, el valor educativo se basa en la importancia científica del relieve como un recurso utilizable para la educación y la formación de recursos humanos. El modelado debe permitir interpretar de manera clara al público especializado o no, la acción de los procesos que elaboraron el relieve y de los que rigen su evolución actual, más los factores condicionantes de dichos procesos. Ambos valores alcanzan una dimensión importante cuando las morfologías están acompañadas por elevadas condiciones de visibilidad, accesibilidad y cercanía de centros poblados y educativos.
- **Valor vulnerabilidad o de susceptibilidad a la degradación:** Este valor establece el estado actual de conservación y las amenazas naturales y antrópicas a las que están expuestos los diferentes sitios. El grado de afectación puede restar información geomorfológica intrínseca, reduce su atractivo y su utilización, de esta manera se demuestra la necesidad de preservación. En la valoración influyen también parámetros como la cercanía de poblaciones o la facilidad de acceso que son comunes a la valoración de uso, pero en este caso puntúan en sentido contrario. Por otra parte, se evalúa el uso actual y la ausencia o presencia de figuras de protección legal.

Etapa 5: Cálculo del valor de gestión:

La totalidad de los valores cuantificados llevarán a la determinación del valor de gestión según el grado de intervención necesario para la conservación del SPG con el fin de garantizar el mantenimiento a través del tiempo de sus valores.

Para obtenerlo se confecciona una tabla con las formas de evaluar en las filas y los valores en las columnas con sus respectivos puntajes asignados en los diferentes sitios.

Para conocer la prioridad de gestión se suman los puntajes de las filas por cada SPG y se agrupan por clases según el grado de gestión: bajo, medio o alto según el criterio del autor del trabajo (Tabla 1).

Tabla 1

Modelo de Valor de gestión

Nombre SGP	Valor Científico	Valores Añadidos	Valor de Uso	Vulnerabilidad	Valor Gestión
La Pasarela					
Cono					
Campos					
Colada					
Coladas					
Hornitos					
Etc.					
Valor Gestión Clase A: 1 – 20: Bajo (Verde) Clase B: 21 – 80: Medio (Amarillo) Clase C: + 80: Alto (Rojo)					

Nota: Elaboración propia.

Etapa 6: Cartografía de gestión:

El carácter pragmático que se persigue con esta metodología, se plasma en la elaboración de una cartografía de síntesis que señale las diferentes urgencias de gestión de los sitios patrimoniales, orientada a facilitar su uso por parte de posibles interesados (científicos, autoridades, gestores ambientales, guías turísticos) y comprensible para el público en general.

Se pueden confeccionar dos tipos de cartografía: Como primer modelo, en el mapa geomorfológico se acompaña cada SPG con un gráfico de barra con los valores alcanzados. De esta manera, se logra conocer la ubicación del sitio y su necesidad de gestión con el objeto de preservar dichos valores, ya que las morfologías con números mayores son las prioritarias.

Otro ejemplo cartográfico de administración es el mapa base geomorfológico y al símbolo geomorfológico correspondiente a cada sitio patrimonial, en el mapa se le otorga un color rojo, amarillo o verde según la prioridad de gestión obtenida en la tabla elaborada para tal fin (Figura 2).

Figura 2

Ficha individual de valoración

NOMBRE:	N° 1	CATEGORÍA:
Ubicación:	Fotografías:	
Coordenadas:		
Accesibilidad:	Altitud:	
Descripción del SPG:	Fecha:	
VALOR CIENTÍFICO		De 1 a 10



Rareza:	
Representatividad:	
Integridad:	
Diversidad:	
Conocimiento científico:	
Total valor científico	
VALORES AÑADIDOS	
Valor cultural – histórico:	
Valor estético – paisajístico:	
Valor ecológico:	
Total valores añadidos	
VALORES DE USO	
Valor económico:	
Valor educativo:	
Total valores de uso	
Valor Vulnerabilidad:	

Nota: Elaboración propia.

Etapa 7: Recomendaciones para la conservación del patrimonio geomorfológico:

A los fines de lograr una correcta gestión de los SPG es ineludible la tarea de realizar sugerencias con el objeto de orientar la toma de decisiones de parte de las autoridades.

Dentro de las propuestas diseñadas, se contempla la posibilidad de proponer la creación de figuras de protección del patrimonio geomorfológico como "Área de interés geomorfológico", "Reserva geomorfológica" o "Paisaje protegido de interés geomorfológico". Las diferentes recomendaciones se organizan en una tabla que contiene, el nombre del sitio seleccionado, el marco legal de protección si existiera y las acciones sugeridas para su preservación (Tabla 2).

Tabla 2

Recomendaciones para conservación de sitios patrimoniales a corto plazo

FORMAS DEL RELIEVE	ACCIONES A DESARROLLAR
Cono	- Mejorar... - Incrementar...
Colada	- Eliminar... - Incrementar...
Campos	- Evitar... - Limitar...

Nota: Elaboración propia.

Etapa 8: Propuestas para la difusión de los Sitios Geomorfológicos Patrimoniales:

La difusión del patrimonio geomorfológico es otro aspecto fundamental para la protección y conservación. Muchos actores territoriales (residentes o visitantes), desconocen el potencial del recurso geomorfológico, sobre todo cuando no existen figuras y normas de protección lo que puede generar un aumento de su vulnerabilidad (Álvarez Vázquez y De Uña Álvarez, 2016).

Las acciones de estudio, cartografía, valoración del patrimonio y la aplicación de una política de preservación, no son suficientes para su conservación efectiva.

Un aspecto fundamental es el desarrollo de estrategias que promuevan iniciativas de difusión y sensibilización dirigidas al público en general o a audiencias específicas como

autoridades, gestores, guías turísticos o población estudiantil más abierta a este tipo de iniciativas y con la capacidad de internalizar mensajes de mayor carácter ambiental (Vieira, 2004).

Este aspecto condiciona decisivamente el proceso de concientizar a las personas sobre los elementos geomorfológicos y enfatiza en los problemas ambientales que genera su destrucción.

Una forma de concientizar y educar es incluir contenidos sobre patrimonio geomorfológico en los planes de estudio de colegios y universidades.

En el área del sitio es conveniente crear centros de interpretación, diseño de rutas educativas y turísticas ya sea guiadas por técnicos con formación científica o autoguiadas mediante la provisión de correcta información (trípticos, guías, mapas), acompañadas de elementos que proporcionen un fácil acceso al conocimiento y valoración del patrimonio que se visita (paneles genéricos y específicos).

Medios como Internet o redes sociales son indispensables en los procesos de globalización de las ideas e iniciativas para crear conciencia y difundir el patrimonio geomorfológico como también, la realización de eventos como jornadas, talleres o muestras temáticas que estén en relación con el patrimonio y con la finalidad que las personas hagan suyo el proyecto y se compenetren con la necesidad de conservar el recurso geomorfológico que puede contribuir al desarrollo económico, social y cultural (Cunha y Vieira, 2003).

5. Estudio del patrimonio geomorfológico en un área natural protegida

Con el objetivo de implementar la metodología propuesta, se realizó un estudio en una ampliación del espacio categorizado como Monumento Natural de la Reserva La Payunia en el Departamento de Malargüe, en el sur de la Provincia de Mendoza (Mikkan, 2016).

El área comprende 420 km² de superficie y se trata de un campo volcánico joven con una gran diversidad de morfologías volcánicas (Figura 3).

Figura 3

Área de estudio: Área Monumento Natural Reserva La Payunia, Malargüe, Mendoza

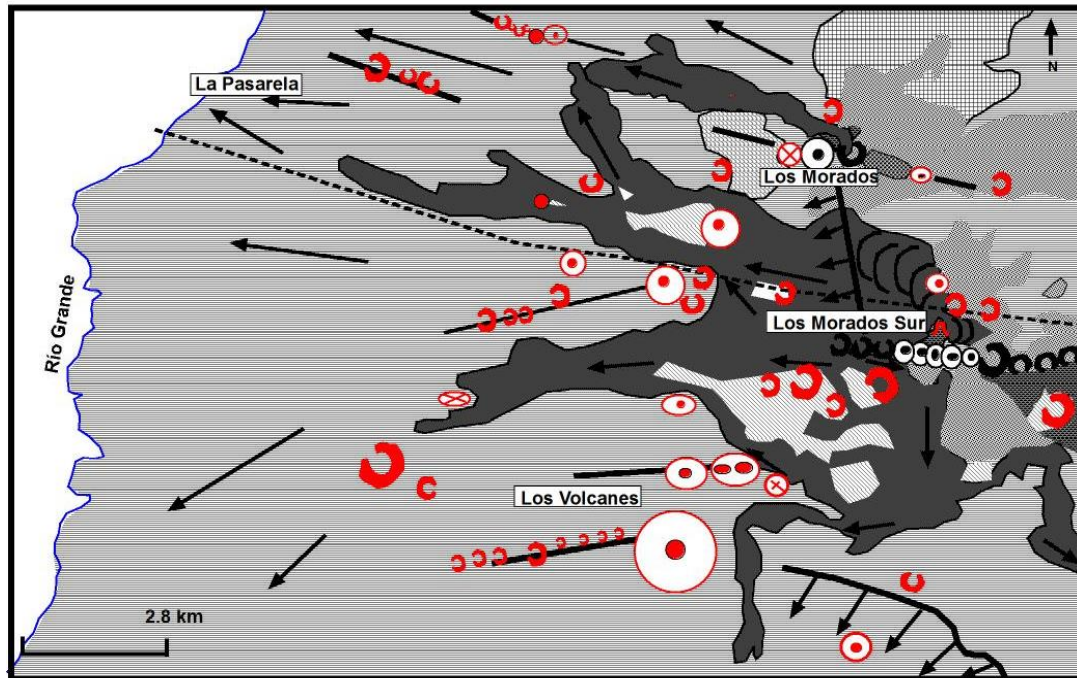


Leyenda: Sector ampliado del área Monumento Natural, Reserva La Payunia, Malargüe, Mendoza.





















Nota: Imagen Google Earth Pro.

Para el conocimiento e interpretación de las formas del relieve del área se procedió, en primer término, a la confección del mapa geomorfológico (Figura 4).

Figura 4
 Mapa Geomorfológico del área del Monumento Natural Reserva La Payunia, Malargüe, Mendoza



REFERENCIAS

	Macizo volcánico de Palauco (Terciario)		Colada de lava aa (Pleistoceno)
	Cono de escoria aportillado (Pleistoceno)		Colada de lava pahoehoe (Pleistoceno)
	Cono de escoria circular con cráter (Pleistoceno)		Colada de lava aa - Fase 1 (Holoceno)
	Cono de escoria circular sin cráter (Pleistoceno)		Colada de lava pahoehoe - Fase 2 (Holoceno)
	Cono de escoria erosionado (Pleistoceno)		Colada de lava aa - Fase 2 (Holoceno)
	Cono de escoria aportillado (Holoceno)		Ventana lávica
	Cono de escoria circular con cráter (Holoceno)		Hornitos
	Cono de escoria con numerosas bocas erutivas (Holoceno)		Dirección del flujo lávico
	Campo de lapillis		Fractura
			Falla Carbonilla inferida
			Falla con indicación de labio hundido

Nota: Mapa geomorfológico del área de estudio.

La totalidad de las morfologías interpretadas son volcánicas destacándose conos de escorias monogenéticos de diferentes tipos (anulares, aportillados) del Pleistoceno y Holoceno (Foto 1), con sus extensas coladas de lava tipo *aa* y *pahoehoe* (Foto 2), ver Figura 5.

Figura 5

Imágenes de Los Morados, en el área del Monumento Natural Reserva La Payunia, Malargüe, Mendoza



Nota: Archivo fotográfico del autor.

A estas geoformas, se suman hornitos, superficies tapizadas por lapillis recientes y relieves originales como La Pasarela que fue elaborada por una gran afluencia de lavas basálticas pleistocénicas hacia el valle del río Grande en el cual se edifica un dique natural que embalsa las aguas del citado río, las cuales, con el pasar del tiempo, disectaron la roca para generar un espectacular cañón de paredes verticales (Foto 3 en Figura 6).

Figura 6

Imágenes del área del Monumento Natural, Reserva La Payunia, Malargüe, Mendoza



Nota: Archivo fotográfico del autor.

Una vez cartografiado el relieve y por poseer aún escasa gestión la zona ampliada de la Reserva La Payunia, se decidió que la totalidad de las geoformas volcánicas debían ser consideradas como Sitios Geomorfológicos Patrimoniales por su valor científico y que era


necesario valorarlas en relación con otros criterios para conocer las prioridades de gestión.

Para la valoración, se confeccionaron fichas de cada morfología y se procedió a la cuantificación de valores añadidos, de uso y vulnerabilidad para que, junto al valor científico, establecer el valor o necesidad de gestión (Figura 7).

La escala de cuantificación para todos los valores se estableció entre 1 y 10 como valor máximo.

Figura 7

Ficha individual de valoración del cono monogenético Los Morados

FICHA DE VALORACIÓN		
SITIO GEOMORFOLÓGICO PATRIMONIAL CONO LOS MORADOS		
Nombre: Cono aportillado Los Morados	N° 1	Categoría: SPS
Ubicación: Reserva La Payunia. Departamento de Malargüe, Mendoza, Argentina. Coordenadas: 36°20'49.57"S - 69°28'7.20"O		
Accesibilidad: Ruta nacional N°40 hasta La Pasarela y luego camino sin pavimento hacia el este.	Altitud: 2.150 m.s.n.m.	
Descripción del SPG: Cono de escoria aportillado monogenético de edad holocena.	Fecha: Agosto 2015.	
VALOR CIENTÍFICO		(1 - 10)
Rareza: Geoforma representativa en el área.		9
Representatividad: Transmite los contenidos inherentes a su génesis, forma y procesos morfológicos involucrados en su evolución que pueden ser fechados.		10
Integridad: Sus características morfológicas originales se encuentran poco modificadas.		8
Diversidad: El sitio posee morfologías asociadas de interés.		9
Conocimiento científico: Existen estudios publicados.		8
Total valor científico		44
VALORES AÑADIDOS		
Valor cultural - histórico: Sin historias o mitos.		1
Valor estético - paisajístico: Bello paisaje compuesto por el cono aportillado junto a coladas de lavas y campos de lapillis oscuros.		10
Valor ecológico: Presencia de fauna y flora de la región		6
Total valores añadidos		17
VALORES DE USO		
Valor económico: Turismo de naturaleza - científico. Sin infraestructuras cercanas.		8
Valor educativo: Útil como modelo para la representación completa de la evolución de procesos geomorfológicos. Centros poblados y escuelas se encuentran alejados.		7
Total valores de uso		15
Valor Vulnerabilidad: Trazas en sus faldas para acceso de turistas. Posee figura de protección legal.		5

Nota: Elaboración propia.

Posteriormente, se procedió a volcar en una tabla las formas del relieve con sus correspondientes valores a los fines determinar el valor de gestión de cada una de ellas que se obtiene al sumarlas por filas (Tabla 3). Los resultados de la tabla de valor de gestión se agrupan en tres clases que determinan cuales son las morfologías a gestionar de forma inmediata para su conservación (color rojo), a mediano plazo (color amarillo) y las de bajos valores cuya protección no es inmediata (color verde).

Tabla 3
Valor de gestión

Nombre SGP	Valor Científico	Valores Añadidos	Valor de Uso	Vulnerabilidad	Valor Gestión
La Pasarela	50	20	20	9	99
Cono aportillado Los Morados	44	17	20	8	89
Conos Los Morados sur	50	17	15	3	85
Campos de lapillis	40	15	20	8	83
Colada aa Los Morados	36	17	20	8	81
Conos monogenéticos holocenos	30	20	15	7	72
Coladas pahoehoe pleistocenas	30	15	15	9	69
Coladas aa holocenas	30	15	15	7	67
Conos monogenéticos pleistocenos	30	15	10	8	63
Hornitos	30	10	20	3	63
Cono anular Los Morados	20	7	6	3	36

Leyenda: A los fines de valorar la gestión se clasifica en:

- Clase A: 1 – 20: Bajo (Verde);
- Clase B: 21 – 80: Medio (Amarillo); y,
- Clase C: + 80: Alto (Rojo).

Nota: Elaboración propia.

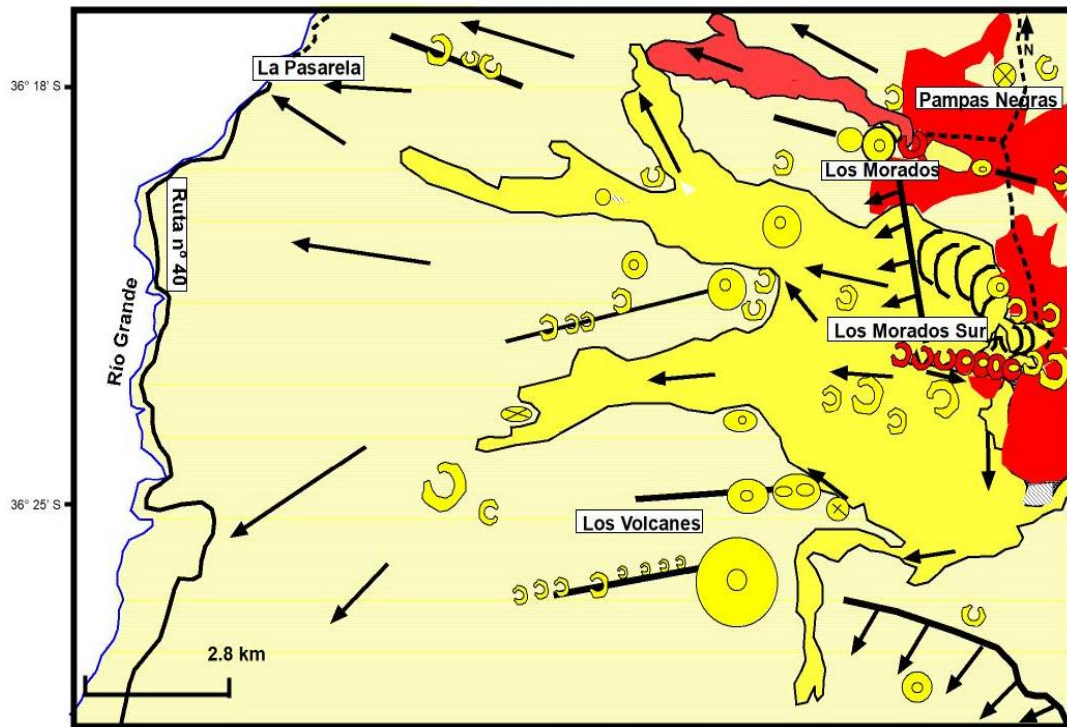
En la Tabla 3 se puede observar que no aparecen valores de gestión bajos, lo que implica que la totalidad del patrimonio geomorfológico del área de ampliación necesita de medidas de protección a corto y mediano plazo.

-Cartografía de gestión:

A consecuencia del carácter pragmático que se persigue con este estudio, se elabora una cartografía de gestión orientada a su utilización por parte de los administradores de la ANP, guías, científicos y comprensible para el público en general. En la carta final se representan nuevamente las formas del relieve con su correspondiente simbología de

acuerdo con el mapa geomorfológico inicial y cada sitio o modelado se colorea (rojo, amarillo o verde) según la clase de valor de gestión que lo abarca (Figura 8).

Figura 8
 Cartografía del valor de gestión del área del Monumento Natural Reserva La Payunia, Malargüe, Mendoza



REFERENCIAS

VALOR DE GESTIÓN

- Alto
- Medio
-  Cono de escoria apuntillado
-  Cono de escoria circular con cráter
-  Cono de escoria circular sin cráter
-  Cono de escoria erosionado
-  Cono de escoria con bocas erutivas
-  Campo de lapillis

-  Coladas de lava pleistocenas (aa - pahoehoe)
-  Colada de lava aa Fase 1 (Holoceno)
-  Coladas de lava aa - pahoehoe Fase 2 (Holoceno)
-  Ventana lávica
-  Hornitos
-  Dirección del flujo lávico
-  Fractura
-  Falla con indicación de labio hundido
-  Ruta
-  Camino consolidado

Nota: Elaboración propia.

De esta manera, con la cartografía del valor de la gestión se puede identificar rápidamente la ubicación espacial de los sitios y las prioridades de gestión establecidas para planificar acciones tendientes a la conservación del patrimonio geomorfológico.

-Recomendaciones

Para complementar las etapas precedentes, se elabora una tabla que contiene recomendaciones y acciones a desarrollar para el cuidado de las morfologías que resultaron con necesidad de gestión inmediata (Tabla 4), sin olvidar que en el resto del área considerada la gestión es necesaria a mediano y largo plazo con el objetivo de preservar la totalidad del patrimonio frente al incremento de actividad turística del lugar.

Tabla 4

Recomendaciones para conservación de sitios patrimoniales a corto plazo.

Formas del relieve	Acciones a desarrollar
Cono aportillado Los Morados	<ul style="list-style-type: none">- Evitar nuevas trazas para vehículos- Limitar circuitos pedestres- Evitar la pérdida de bombas volcánicas- Mejorar la seguridad de mirador turístico- Incrementar visitas educativas
Colada aa Los Morados	<ul style="list-style-type: none">- No permitir nuevos circuitos pedestres para...- Evitar la extracción de material volcánico.
Campos de lapillis	<ul style="list-style-type: none">- Evitar nuevas trazas para vehículos- Limitar circuitos pedestres.
Conos Los Morados Sur	<ul style="list-style-type: none">- Eliminar clausura de Los Morados Sur para el uso turístico y educativo
La Pasarela	<ul style="list-style-type: none">- Limitar circuitos pedestres- Eliminar impactos antrópicos (basura)- Instalación de baños químicos- Incrementar su valor educativo

Nota: Elaboración propia.

En general, entre las recomendaciones se destaca evitar la generación de nuevas trazas o trazas "furtivas" para vehículos frente a las ya existentes y prevenir de esta manera, el desencadenamiento de procesos erosivos (deflación, erosión hídrica) y la degradación de la armonía y belleza paisajística del lugar.

También es fundamental limitar nuevos circuitos pedestres para reducir la posibilidad de depredación de bombas volcánicas.

Otra medida importante es incrementar las visitas educativas y la difusión del patrimonio geomorfológico en todos los sitios a través de señalética y folletería para concientizar sobre el valor y ayudar en la protección y conservación.

De manera particular, en La Pasarela, lugar único por su rareza a nivel provincial, es indispensable eliminar el impacto antrópico de los residuos sólidos urbanos que se produce mediante el arrojado de abundante basura por parte de los visitantes que por estar a la vera de la Ruta Nacional N° 40 y de fácil acceso su número es elevado.

Sumado a esto, sería interesante su puesta en valor a través de paneles explicativos sobre la particular génesis del modelado y los peligros que acarrea acercarse al borde de las paredes basálticas verticales.

Por otra parte, y en relación con los conos volcánicos yuxtapuestos bautizados como Los Morados Sur, se reclama la eliminación de la clausura existente para visitas por el gran valor científico que representan a causa de particulares morfologías y compleja evolución y su alto valor paisajístico y educativo (Mikkan, 2018).



6. Conclusiones

Es primordial que los Sitios Geomorfológicos Patrimoniales estén estudiados científicamente y evaluados para su conservación y disfrute por parte del hombre. Esta afirmación toma mayor dimensión si se considera que la población no tiene una conciencia efectiva del patrimonio geomorfológico y su importancia como recurso ambiental e incluso como apoyo para la vida y actividades humanas (Vieira *et al.*, 2014).

La metodología de estudio propuesta pretende contribuir al conocimiento de un tipo de acervo poco considerado, cuya importancia es incuestionable. Sin embargo, constantemente relegado a un segundo plano cuando se habla de medidas de conservación.

En este sentido, es importante además desarrollar estrategias de difusión y sensibilización entre la población con el fin de promover el patrimonio geomorfológico. Dichas estrategias componen un proceso de sistematización del patrimonio apoyado en criterios concretos sobre la base de una sólida actividad científica para lograr un uso público sustentable del relieve.

7. Referencias bibliográficas

- Álvarez Vázquez, M & De Uña Álvarez, E. (2016). "Descubriendo el Patrimonio Geomorfológico en la ciudad (Río Miño, Ourense, Noroeste de la Península Ibérica)". *Actas del IX Seminario Latino Americano y V Seminario Ibero - Americano de Geografía Física*. Guimaraes, Portugal.
- Carton, A. *et al.* (2005). "Guidelines for geomorphological sites mapping: examples from Italy". *Morphologie: Relief, processus, environnement*, 209-218.
- Cunha, L. & Vieira, A. (2003). "Geomorfologia, património e actividades de lazer em espaços de montanha. Exemplos no Portugal Central". *Centro de Estudos Geográficos*, Fac. Letras, Univ. Coimbra, Portugal.
- Cunha, L. & Vieira, A. (2004). "Património geomorfológico, recurso para o desenvolvimento local em espaços de montanha. Exemplos no Portugal Central". *Cadernos de Geografia*, Coimbra, 21/23, 2004, pp. 15-28.
- De Uña Álvarez, E. (2012). "Patrimonio Geomorfológico en la dimensión local. Formas graníticas en Galicia meridional (NW Península Ibérica)". *Actas XIII Coloquio Ibérico. Respuestas de la Geografía Ibérica a la crisis actual*. Santiago de Compostela. España.
- Figueiró, A. *et al.* (2013). "Patrimônio geomorfológico e paisagem como base para o geoturismo e o desenvolvimento local sustentável. CLIMEP - *Climatologia e Estudos da Paisagem (SP)* - Vol.8 - n.1. Río Janeiro. Brasil.
- González Amuchástegui M. *et al.* (2014). "Lugares de interés geomorfológico, geopatrimonio y gestión de espacios naturales protegidos: el Parque Natural de Valderejo (Álava, España)". *Revista de Geografía Norte Grande*, 59: 45-64. Chile.
- Grandgirard, V. (1995). "Méthode pour la réalisation d'un inventaire de géotopes géomorphologiques". *Ukpik, Cahiers de l'Institut de géographie de Fribourg*, 10, 121-137.
- Hooke, R. (1994). "On the efficacy of humans as geomorphic agents". *GSA Today*, 4, 224-225.
- Mikkan R. (2016). "Patrimonio Geomorfológico. Identificación y valoración de sitios de importancia geomorfológica". *XI Jornadas de Geografía Física*. Catamarca. Argentina.
- Mikkan R. (2018). "Morfología compleja y dinámica de los conos monogenéticos Los Morados Sur en el campo volcánico Payún Matrú, Malargüe, Mendoza". *Boletín de*



- Estudios Geográficos*, N°108: 85 - 101. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.
- Panizza, M. y Piacente, S. (1993). "Geomorphological assets evaluation". *Zeitschrift fur Geomorphologie*. N. F., Suppl. BD. N° 87.
- Panizza, M. (1999). "Geomorphological assets: concepts, methods and examples of survey". In: Barrentino, D., Vallejo, M. y Gallego, E. (Eds.). *Towards the balanced management and conservation of the geological heritage in the new millennium*. Madrid, 1999. pp. 125-128.
- Panizza, M. (2001). "Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey". *Chinese Science Bulletin*, vol. 46, 2001, pp. 4-6. 2001.
- Pereira, A. (1995). "Património geomorfológico no litoral sudoeste de Portugal". *Revista Finisterra*, XXX, 59-60, Lisboa.
- Pérez Alberti, A. & López Bedoya, J. (2008). *Espazos de interese geomorfológico*. Tomo I. Universidad de Santiago de Compostela y Xunta de Galicia.
- Reynard, E. & Panizza, M. (2005). "Geomorphosites: definition, assessment and mapping: an introduction". *Geomorphologie*, vol. 3, pp. 177-180.
- Reynard, E. (2009). "The assessment of geomorphosites. In book". *Geomorphosites* (pp.63-71). Publisher: Verlag Dr. Friedrich Pfeil. Editors: Emmanuel Reynard, Paola Coratza, Géraldine Regolini-Bissig.
- Rivas, V. *et al.* (1997). "Geomorphological indicators for environmental impact assessment; consumable and non-consumable geomorphological resources". *Geomorphology*, 18, 3-4, p. 169-182.
- Santos Leal, C. (2014). *A escarpa dos Arrifes do Macico Calcário Estremenho. Proposta de classificacao a Patrimonio Geomorfológico*. Faculdade de Letras. Universidade de Coimbra. Portugal.
- Serrano, E. & Trueba, J. (2005). "Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain)". *Geomorphologie: relief, processus, environnement*, n° 3, pp. 197-208. Atas/ Proceedings I Encontro Luso-Brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservacao.
- Trueba, J. & Serrano, E., (2008). "La valoración del patrimonio geomorfológico en espacios naturales protegidos. Su aplicación al Parque Nacional de los Picos de Europa". *Boletín de la A.G.E.* N° 47.
- Vieira, A. (2004). "Património Geomorfológico – tentativa de sistematização". Conference: *III Seminário Latinoamericano de Geografia Física*. Volumen: 1. Puerto Vallarria, México.
- Vieira, A. *et al.* (2014). "Metodologia de avaliacao do patrimonio geomorfológico: aplicao á Serra de Montemuro (Portugal)". *I Encontro Luso – Brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservacao*. Associação Portuguesa de Geomorfólogos. Coimbra. Portugal.