



DIRECCION RECURSOS NATURALES RENOVABLES	
DMTRO - Fecha:	16-3-11
Hora:	Folios: 9
Tramitó:	Schneider

Malargüe, 16 de marzo de 2011  
Nota-informe CAB DRNR 010 - 2011

Sr. Director de  
Recursos Naturales Renovables  
D. Daniel Gómez,  
S/D

**Asunto: solicitud de autorización para estudios de  
reconstrucción paleoclimática en Caverna de Las Brujas**

En las fojas anexas se incluye el formulado de pedido de autorización para trabajos de muestreo mineralógico en Caverna de Las Brujas, presentado por el investigador argentino Dr. Ricardo Palma (Universidad de Buenos Aires), junto a su par Martín Javier Chivelet (Universidad Complutense de Madrid). El formulario está debidamente integrado y acompañado de una carpeta en la que se fundamenta el proyecto, que consiste básicamente en complementar los trabajos iniciados en su momento por el Dr. Augusto Auler (2003, Universidad de Minas Gerais, Brasil) y el Dr. George Brook (2006 y 2010, Universidad de Georgia, EEUU), sobre los cuales informamos en su momento y sobre los que se dictaron las piezas legales del caso.

Ambos investigadores junto al Dr. José López Gómez (CSIC - España) mantuvieron una entrevista en la sede de la Biblioteca Espeleológica Eduardo Martel, en la delegación Malargüe de esta Dirección, el día lunes 14, donde fue presentado el proyecto.

El día martes 15 visitamos la caverna el suscripto junto a los tres investigadores, con el único objetivo de fotografiar los sitios estudiados e identificar los espacios de posibles futuros muestreos.

El resumen de lo realizado es el siguiente:

- Se llegó hasta la Sala de los Suspiros y se identificaron cinco (5) espeleotemas que serían de importancia científica para muestrear, los cuales fueron marcados con tinta biodegradable no contaminante, y fotografiados. Los mismos se encuentran ubicados en la galería que une dicha Sala con la Sala del Encuentro.
- Se tomó una pequeña muestra de agua de goteo, importante para determinar la calidad del líquido que ingresa a la cavidad para formar espeleotemas.
- En la misma galería se dejaron dos (2) frascos debajo de sendas estalactitas, para recoger en ocasión del muestreo mineralógico.

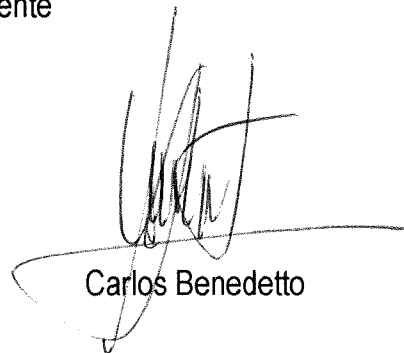
Los investigadores destacaron que el estudio que desean realizar no se contraponen sino que se complementa con el que ha venido realizando el Dr. Brook (quien a su vez posee en su laboratorio de la Universidad de Georgia las muestras 2003 del Dr. Auler), a quien contactarán en ocasión de la visita que harán a los Estados Unidos a mediados de este mismo año.

Es por ello que se considera importante el dictado de la pieza legal que autorice el muestreo a la mayor brevedad. La tarea específica de retirar las muestras la realizará el Dr. Palma con la colaboración de espeleólogos locales incluidos en el proyecto según se indica en el formulario de solicitud de autorización.

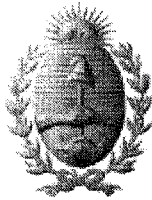
Es de destacar, asimismo, que dichos espeleólogos son personas que ya han colaborado espontáneamente con esta Dirección en este tipo de actividades, por lo que se recomienda el dictado de la mencionada pieza legal para dar curso a los trabajos de muestreo.

Asimismo, las tareas para las que se solicita autorización contribuirán a un mejor conocimiento de Las Brujas en sus aspectos científicos, lo que redundará en beneficio de su mejor administración, por lo que es del caso reiterar pedidos anteriores de que se avance en el plan de manejo, categorización según Ley 6045, etc., como asimismo, en general, en el PROGRAMA PROVINCIAL DE ESPELEOLOGIA, rediseñado en Malargüe durante un taller en julio de 2010 del cual participó el Dr. Groege Brook, según se informó oportunamente y según documentos entonces elaborados y debidamente elevados.

Saludo a Ud. atentamente



Carlos Benedetto



## Formulario de Solicitud Investigaciones

Solicitud de autorización para realizar investigaciones dentro de Áreas Naturales Protegidas

### Fecha de solicitud

#### Datos del investigador principal (titular)

Nombre y Apellido: Ricardo Palma

Profesión: Geólogo

Nombre de la Institución para la cual trabaja: Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeder  
- UBA

Dirección laboral: Ciudad Universitaria (1428) Buenos Aires

Teléfono: 011-1564902878  
palma@gl.fcen.uba.ar

Fax:

Correo electrónico:

Dirección particular:

Teléfono particular:

#### 1. Nombre y apellidos de los investigadores secundarios y asistentes de campo

Dr. Javier Martín Chivelet (Universidad Complutense de Madrid)

Dr. José López Gómez (CSIC - España)

Sr. Martín Bravo (Federación Argentina de Espeleología - Malargüe)

Sr. Pablo Cabrera (Federación Argentina de Espeleología - Malargüe)

Dra. María Belén Muñoz García - UCM-españa

Dra. María Jesús Turrero - CIEMAT - España

Dr. R. Lawrence Edwards - Universidad de Minnesota - EEUU

Lic. Ricardo Piethé - PLUSPETROL S.A.

#### 2. Título del proyecto

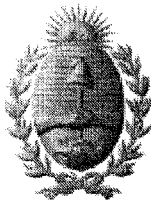
Estudios preliminar del potencial de Cueva de Las Brujas (Mendoza) para la reconstrucción de los cambios climáticos del pasado reciente del Cono Sur.

#### 3. Áreas Protegidas donde se realizarán las actividades

Caverna de las Brujas

#### 4. Cronograma aproximado de trabajo (detalle el comienzo y finalización de cada campaña, así como la/s actividad/es en cada una de ellas)

durante un día de trabajo, en fecha a determinar según el dictado de la resolución respectiva, antes del mes de julio de 2011.



## **5. Justificación**

1) ¿Qué beneficios se obtendrán de su investigación?

Permitirán establecer secuencias regionales de cambios climáticos y ambientales en el pasado mediante el estudio de las estalagmitas, en forma complementaria a los trabajos que han desarrollado los Dres. George Brook y Augusto Auler, con quienes se consensuarán criterios de trabajo..

2) ¿Cómo divulgará la información obtenida de su proyecto?

Revistas especializadas, IV Congreso Argentino de Espeleología (Malargüe 2012)

3) Justifique por qué necesita realizar la investigación dentro de un área protegida  
Ver carpeta anexa

## **5. Descripción de las actividades a realizar en las Áreas Protegidas**

**Toma de no más de 10 muestras (estalagmitas) en Cueva de Las Brujas y Cueva del Tojo, para su posterior transporte a los laboratorios de la Universidad de Minnesota.**

## **6. Metodología**

**Muestreo en zonas no turísticas de las cavidades mencionadas, para no provocar contaminación visual**

## **7. Sitios de muestreo**

**Cueva del Tojo y galerías no visibles al público en Caverna de Las Brujas, preferentemente de distintas características (secas, húmedas, etc.)**



**9. Colección de material**

SI  NO

Flora  Fauna  Arqueología  Otros (especificar)

Individuos  partes de individuos  muestras (especificar)

**10. Especie/s** no

**11. Número de especies** --

**12. Número de ejemplares por especie** --

**13. Método de transporte y destino**

**14. Justificativos para la colección o captura**

**15. Impactos Ambientales potenciales del proyecto**

**16. Resultados esperados**



## **Estudio preliminar del potencial de la Cueva de las Brujas (Mendoza) para la reconstrucción de los cambios climáticos del pasado reciente en el Cono Sur.**

---

Colaboración científica en el campo de la Paleoclimatología entre la Universidad Complutense de Madrid (España) y la Universidad de Buenos Aires (Argentina)

Investigadores responsables:

Dr. Ricardo M. Palma

Universidad de Buenos Aires-Conicet

Dr. Javier Martín Chivelet

Universidad Complutense de Madrid

Investigadores:

Dr. José López Gómez	CSIC
Dra. M <sup>a</sup> Belén Muñoz García	UCM
Dra. M <sup>a</sup> Jesús Turrero	Ciemat
Dr. R. Lawrence Edwards	Univ. Minnesota
Lic. Ricardo D. Piethé	Pluspetrol S.A.

---

Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber  
Departamento de Geología – Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – Universidad de Buenos Aires  
Ciudad Universitaria (1428) Buenos Aires



## Introducción

De acuerdo a las consideraciones del Panel Intergubernamental del Cambio Climático, la reconstrucción y caracterización de la variabilidad climática regional reciente (últimos milenios) constituye uno de los principales retos de la investigación sobre el Cambio Global, ya que permite avanzar en el conocimiento del impacto ambiental local de las variaciones climáticas, uno de los pilares para la elaboración de políticas de adaptación y prevención. Estos estudios, además, permiten completar, calibrar y validar la información aportada por los modelos climáticos globales y regionales, que son la base de las predicciones de cambio climático futuro a corto y medio plazo.

Para el objetivo de la reconstrucción de la variabilidad climática, los depósitos carbonáticos de las cuevas kársticas (espeleotemas) presenta un gran potencial, al permitir la obtención de series temporales largas con resoluciones que, en muchos casos, llegan a ser anuales. La utilización de los espeleotemas como indicadores paleoclimáticos se remonta a hace algunas décadas, si bien ha sido hace pocos años cuando ha empezado a adquirir gran desarrollo y un papel importante en la obtención de series de alta resolución (años, decenios). Éste ha sido posible gracias a la aplicación conjunta de técnicas cada vez más precisas: (1) la mejora de la resolución y aplicabilidad de las dataciones absolutas mediante series de U/Th (en particular, el progresivo reemplazo de la espectrometría alfa por los espectrómetros de tipo TIMS, en los años 90, y de éstos por los ICP Masas, en la actualidad); (2) los métodos analíticos cada vez más resolutivos, tanto en lo referido a la obtención de muestras (microdrilling, micromilling, ablación láser) como de su caracterización geoquímica; (3) los avances en el análisis petrológico de los espeleotemas bajo microscopía convencional, de fluorescencia y de barrido, que constituyen las herramientas básicas para caracterizar los carbonatos, su historia diagenética y su microestratigrafía; y (4) el desarrollo de sistemas de monitorización hidrogeoquímica cada vez más sofisticados en las cuevas donde se estudian los espeleotemas, una tarea fundamental para el calibrado de los *proxies* geoquímicos y estratigráficos.



Las reconstrucciones de temperaturas y precipitaciones del pasado son aún escasas a escala global, y en su mayor parte carecen de buena resolución temporal. Las excepciones son algunas series obtenidas a partir de sondeos de hielo de Groenlandia y la Antártida, a partir de sondeos marinos fundamentalmente en el Atlántico y de registros de cuevas, lagos y anillos de los árboles en las zonas continentales no-polares (fundamentalmente en China, Europa y Estados Unidos). Este tipo de series es aún muy escasa en América del Sur (con excepciones notables en Brasil) lo que debería de implicar el realizar un esfuerzo notable en este sentido.

### **Planteamiento del trabajo: un estudio preliminar**

Nuestro equipo viene trabajando en cuevas europeas desde el año 2002, habiéndose alcanzado excelentes resultados (ver documentación adjunta). Dicho equipo, denominado con el acrónimo CLISP, incorpora investigadores de tres organismos de investigación españoles y uno norteamericano: la Universidad Complutense de Madrid, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, el Ciemat (Centro de Investigaciones Medioambientales y Tecnológicas), y la Universidad de Minnesota.

Esta propuesta se plantea como una colaboración científica entre el grupo CLISP y el grupo de Sedimentología de la Universidad de Buenos Aires liderado por el Profesor Ricardo M. Palma. Dicha colaboración está encaminada a la búsqueda de cuevas con potencial para los estudios paleoclimáticos en la zona central de los Andes, fundamentalmente en la provincia de Mendoza.

Se pretende en primera instancia realizar un estudio preliminar, centrado en la revisión de las características de sistemas kársticos (parámetros ambientales, composición de las aguas) y de los espeleotemas que en ellas se han generado. Esto implica un muestreo inicial de roca, sobre el que se realizarán los siguientes análisis preliminares: dataciones mediante series radiométricas (en la Universidad de Minnesota, USA), estudios petrológicos y microestratigráficos, estudios geoquímicos e isotópicos.

De los espeleotemas que deben muestrearse, los más apropiados para el estudio resultan las pequeñas estalagmitas y coladas.

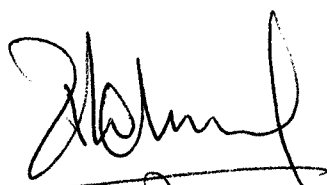
Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber  
Departamento de Geología – Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – Universidad de Buenos Aires  
Ciudad Universitaria (1428) Buenos Aires



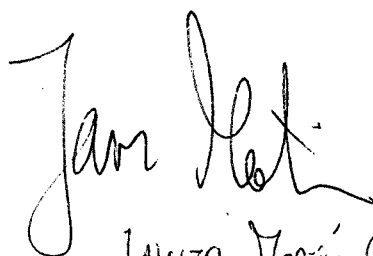


Siendo conscientes del valor patrimonial que, en muchos casos, tienen estas rocas, la recolección se realiza siempre generando el mínimo impacto posible en el entorno, preferiblemente sobre rocas sueltas o caídas, y en zonas alejadas del ámbito patrimonial o turístico. Nuestra experiencia en este sentido es sólida, ya que en España, los trabajos realizados en los últimos ocho años han tenido lugar en el Monumento Natural de Ojo Guareña (Burgos), en el Karst de la Sierra de Atapuerca (calificado de Patrimonio Mundial de la Humanidad, por la Unesco) y en el Parque Natural de Fuentes Carrionas (Palencia), todas ellas áreas de máxima protección de la naturaleza y el patrimonio cultural y geológico.

El objetivo último de esta colaboración será la reconstrucción de las variaciones de temperatura y de precipitación en el área de Mendoza, como serie de referencia para la vertiente oriental andina en latitudes medias. No existen en la actualidad este tipo de series en latitudes tan altas. Su consecución constituiría una novedad a nivel mundial, que ayudaría a comprender mejor las pautas del clima a escala global y, en concreto, del Hemisferio Sur en latitudes alejadas de la Zona de Convergencia Intertropical.



EMILIO PALMA



JAVIER MARTÍN CHIVÉLET