



FADER
FEDERACION
ARGENTINA
de ESPELEOLOGIA

ISSN 1851-894X

ARGENTINA SUBTERRÁNEA 55

Publicación semestral de la Federación Argentina de Espeleología - FAde

Edición Electrónica: www.fade.org.ar

<https://www.facebook.com/Federacion-Argentina-de-Espeleologia-218199258562222/>

Números anteriores: contacto@fade.org.ar

Malargüe, Mendoza, Argentina — Año 24 - N° 55 – junio-julio de 2024

Director: Carlos Benedetto





**FEDERACION
ARGENTINA
de ESPELEOLOGIA**

ARGENTINA SUBTERRANEA ISSN 1851- 894X

Publicación semestral digital de la
Federación Argentina de Espeleología—FAde
Director: Carlos Benedetto
Año 24—Nro. 55— Junio-julio de 2024

Federación Argentina de Espeleología - FAde. Asociación civil de segundo grado sin fines de lucro dedicada al estudio y protección de las cavidades naturales, integrada por asociaciones espeleológicas, espeleólogos independientes e investigadores de distintas provincias argentinas. Personería Jurídica: Resolución 750/2001 - Expte. DPJ-Mendoza 1061-F/2000—Legajo 4594. CUIT: 30-70745522-1. Entidad inscripta en el Registro de Asociaciones Espeleológicas del Gobierno de la Provincia de Mendoza (Ley 5978/93): Resolución DRNR 559/02. Nro. de inscripción: 002.

Autoridades electas hasta el 30.4.2025:

Consejo Directivo: Presidente: Carlos Benedetto - INAE - Malargüe, Mendoza; Vicepresidente: vacante; Secretaria: Lucía Marinero - BA - Godoy Cruz, Mendoza; Tesorera: Carla Nuñez—Malargüe, Mendoza; Vocales titulares: Sebastián Lozano - Independiente - Luján de Cuyo, Mendoza; José Meléndez Paredes - IN.A.E. - CABA; Juan Sebastián Marinero, BA—Mendoza; Vocales suplentes: Ivanna Bustos Independiente - Navarro, Buenos Aires; Lucas Cortés Cortés - IN.A.E. - Las Lajas, Neuquén; María Alejandra López IN.A.E. - CABA

Órgano de fiscalización: Revisores de cuentas: Titulares: Laura Natalí Flores - Independiente - Malargüe, Mendoza; Iair Berenstein - Independiente - Capilla del Monte, Córdoba. Suplente: Renzo Portioli (h) - Independiente - San Luis capital

Sede social y legal: Pje. El Payén 1035/1027 - (5613) Malargüe - Mendoza- Argentina. **Celular-Whatsapp:** +54 9 2604 094916.

contacto@fade.org.ar

www.fade.org.ar

<https://www.facebook.com/groups/872559679540283>

Se permite la reproducción total o parcial de los artículos de este boletín. Rogamos citar la fuente.

En este número:

Pág. 3: Editorial.

Pág. 5: Newsletter Nro. 82 de la Comisión de Vulcanoespeleología de la UIS

Pág. 5: Informe Anual para los asociados y para todo el mundo. Memoria Anual 2023

Pág. 22: Guía de la UIS para la protección de Cuevas y Karso

Pág. 28: Historia de la Espeleología Argentina

Pág. 29: Hidrogeología del interfluvio banes-salado, Cuba occidental. Leslie Molerio-León, Ana M. Sardiñas Gómez, Ildefonso Díaz Barrios

Pág. 57: Anuncio Boletín Nro. 65, año 2023

Fotos de tapa: Unos días antes de la aparición de esta revista, volvimos a la caverna de Las Brujas y publicamos un informe que reproduciremos ampliado en el siguiente número. Sugerimos leer ese informe en: <https://marcelosapunar.com/2024/06/11/seguimos-sin-tener-claro-que-se-protege-en-las-areas-protegidas-de-mendoza-carlos-benedetto/>.

La foto del tope es la “estalagmita robada”, de 132.000 años de antigüedad y sobre la que se han hecho denuncias, aún sin respuesta



Un año más de actividad intensa y sin desviar el curso

Carlos Benedetto



Es posible que a partir de 2025 esta revista sea anual, ya no semestral. Pasa y nos preocupa. Nos preocupa sobre todo el desconocimiento de los guardaparques y guías de turismo, que si- un contexto social y político poco pro- picio para todo lo que implique creci- miento.

Decía Rabindranah Tagore que “es de los nubarrones más oscuros de donde provienen las lluvias más fértiles”. Y es cierto, nos consta. Pero en el medio de la tormenta a veces es necesario dete- nerse a reflexionar y no sobreexigirse.

En diciembre de este año publicare- mos, si es posible, los trabajos presen- tados en el Congreso de la Tierra en Buenos Aires (Facultad de Ciencias So- ciales de la Universidad Nacional de Buenos Aires), cuya realización coinci- dió en el tiempo con la emisión de este número de la revista.

Esperamos también tener noticias so- bre nuestras gestiones para avanzar hacia una gran reserva privada en zo- nas de cuevas en la región de Payunia, por afuera de, área natural protegida que lleva ese nombre.

Estamos incursionando nuevamente en Caverna de Las Brujas, que ha poten- ciado sus debilidades en el manejo. Lo

hemos visto en nuestro reciente viaje, todo el desconocimiento de los guar- das y guías de turismo, que si- guen careciendo de capacitación espe- leológica. Lo decimos en un artículo de denuncia:

<https://marcelosapunar.com/2024/06/11/seguimos-sin-tener-claro-que-se-protege-en-las-areas-protegidas-de-mendoza-carlos-benedetto/> . Pero am- pliaremos en números sucesivos.

En febrero pasado reiniciamos el rele- vamiento del karst en yeso cercano a Las Leñas, buscando conexiones entre cavernas y glaciares. Pero no dieron los tiempos para hacer el informe. Quien esto firma no participó personalmente de esa campaña, pero confiamos en el profesionalismo del asociado Dr. Darío Trombotto (IANIGLA), que estuvo al frente de las tareas de campo.

Es posible que en septiembre de este mismo año presentemos el libro en versión papel de Historia de la espeleo- logía Argentina, en la Feria del Libro de la Ciudad de Mendoza (v. pág. 28)

Newsletter 82 de la Comisión de Cavidades Volcánicas de la UIS (Editor: Carlos Benedetto, FAdE), puede descargarse de <http://www.vulcanospeleology.org/> y de www.fade.org.ar (Publicaciones Internacionales). Nro. 82: febrero de 2024

No. 82 February 2024



Union Internationale de Spéléologie (UIS)
Commission on Volcanic Caves
e-NEWSLETTER



<http://www.vulcanospeleology.org/>



Informe anual para los asociados y para todo el mundo

Annual report to partners and worldwide

Carlos Benedetto
Presidente FAdE

Resumen

Se reproduce la Memoria Anual 2023, publicada ya en nuestra web (<http://fade.smartnec.com/images/prod/9NepJ4XBVg5ma5aWxtKYCeTGeehphb.pdf>) , donde se puede apreciar que se mantienen las líneas maestras establecidas en la Asamblea Anual Ordinaria de abril de 2008: 1) avances en el medio académico para profesionalizar nuestra, 2) Mayor compromiso con otras luchas ambientales y superación del aislamiento prolongado que hemos sufrido, 3) Superación del tribalismo imperante aún dentro de la espeleología. En todos estos aspectos sólo hemos iniciado el camino, queda mucho por hacer. Todo esto sólo puede ser posible si mantenemos nuestra institucionalidad y nuestra legalidad. Incluimos nuevamente el documento de declaración de principios de la Unión Internacional de Espeleología (UIS) para reafirmar que siempre, desde 2008, nuestras actividades se han ajustado a los códigos internacionales al momento de enfrentarnos a las actividades turísticas o extractivas que no respetan las leyes.

Summary

The 2023 Annual Report, already published on our website (<http://fade.smartnec.com/images/prod/9NepJ4XBVg5ma5aWxtKYCeTGeehphb.pdf>), is reproduced, where it can be seen that the guidelines established in the Ordinary Annual Assembly of April 2008 are maintained: 1) advances in the academic environment to professionalize our, 2) greater commitment to other environmental struggles and overcoming the prolonged isolation we have suffered, 3) Overcoming the prevailing tribalism even within caving. In all these aspects we have only begun the journey, there is still much to be done. All this can only be possible if we maintain our institutionality and our legality. We include again the declaration of principles document of the International Union of Speleology (UIS) to reaffirm that always, since 2008, our activities have been adjusted to international codes when facing tourism or extractive activities that do not respect the laws.

Memoria Anual Año 2023

a) Aspectos Institucionales

En el año 2023 la FAdE se fortaleció institucionalmente, en tanto se cumplieron 24 años de presentaciones anuales ininterrumpidas de balances y memorias ante la Dirección de Personas Jurídicas de Mendoza.

La Asamblea 2023 se realizó en la sede de Escuela Buceo Aconcagua y terminó con una visita a las Minas de Paramillos en Uspallata, Mendoza, las cuales fueron incorporadas al Catastro y comunicada tal incorporación a la Comisión de Cavidades Artificiales de la Unión Internacional de Espeleología (UIS). Ver https://www.culturademontania.org.ar/revista_digital_ccam_ini.html y <http://revistadigital.culturademontania.org.ar/articulo/64ed478f07ed65f9fc2dc298>

En los primeros días de diciembre y al cabo de una experiencia de la Escuela Argentina de Espeleología en Buta Ranquil-Neuquén, se comenzó a formar el Centro Espeleológico Tromen (CETRO), que se incorporó a la FAdE. Durante ese curso se identificaron tres nuevas cavidades, una de las cuales fue también incorporada al catastro

Nuestra Situación Jurídica:

<http://fade.smartnec.com/images/prod/A8Wk9V7KUK2NHrKH0CMBvSjyFfgC3C.pdf>

<http://fade.smartnec.com/images/prod/CahNK4rbpZlrnByQKAVovxEu1FLHLo.docx>

b) Enseñanza de la Espeleología

Además de curso nivel 1 en Buta Ranquil, no pudo llevarse a cabo la capacitación anunciada en la Memoria anterior con los guías que trabajan en las Minas de Paramillos, que no cuentan con protección (ni restricción) legal. Pero sí se avanzó, o al menos hay muchas expectativas, hacia la inclusión de la espeleología en el medio académico, según lo que se relata al final sobre el Congreso de la Tierra

c) Proyectos

I. Mendoza. Doña Otilia, Payunia y Biospeleología

Se iniciaron gestiones para incorporar a la Cueva Doña Otilia a la Red Argentina de Reservas Naturales Privadas <https://youtu.be/V2de4klmSI8?si=vOrfRkTihYBDiloj>. Con el avance de las conversaciones mantenidas por parte del presidente y del asociado Marcelo Bazán, conjuntamente con el propietario del campo, se está trabajando en la posibilidad de trazar una poligonal que una cuatro cavernas dentro de su propiedad, y preparar una visita de evaluación del personal de la Red para ver sus alcances. En la asamblea 2023 se incorporó a la FAdE el Lic. Agustín Zarco, además biólogo del IADIZA – Instituto Argentino de Investigaciones en Zonas Áridas, con quien hicimos una nueva visita a la cavidad, y se corroboró que la comunidad faunística de Doña Otilia es más variada que lo previsto. En teoría, las cuevas a unir en poligonal serían Doña Otilia, Zagal, El Tigre y El Borne.

II. Mendoza. Parque Espeleológico Poti Malal. Consejo de Arraigo del Pueyero

No se produjeron avances en este tema, por razones exclusivamente políticas, según nos lo manifestó el diputado provincial José Luis Ramón, autor del proyecto legislativo. Al finalizar el año se estaba sondeando la posibilidad de acudir a un legislador oficialista, aunque no albergamos

esperanzas, habida cuenta de que el proyecto caducará en septiembre de 2024, por lo que se evalúa volver a presentarlo.

En el mismo mes de septiembre participamos de la audiencia pública por el conflicto de El Azufre S.A., aunque días después el propio Gobierno Nacional tomaría cartas en el asunto disponiendo el desalojo de las instalaciones construidas por la empresa, lo que ocurriría en marzo de 2024. Sin embargo, con el cambio de signo político a nivel nacional a partir del 10 de diciembre, es posible que esto no ocurra y el proyecto siga adelante.

Respecto del Consejo de Arraigo del Puesterero (Ley Provincial 6086 Mendoza), tampoco hubo novedades y es posible que no las haya debido también a cuestiones políticas. Esto quiere decir que el Estado Provincial sigue incumpliendo la Ley 6086, que establece los derechos de los puesteros, guardianes naturales de nuestras cuevas en Mendoza.

III. Mendoza, Caverna de Las Brujas

Dado que el equipo gubernamental que desatiende los problemas de los puesteros es el mismo que debería ocuparse de las leyes 5978 y 6086, en Las Brujas tampoco se pudo avanzar en la Justicia provincial, aunque se hicieron denuncias que llegaron a la prensa: <https://marcelosapunar.com/2022/11/11/que-protegemos-en-las-areas-protegidas-por-carlos-benedetto/> . Se sospecha que en la provincia de Mendoza se podría estar avanzando hacia una privatización del manejo de la reserva, la cual sigue sin estudio de impacto ambiental, sin pan de manejo, sin la seguridad adecuada y sin la capacitación adecuada para guías y guardaparques.

IV. La situación en Cuchillo Cura - Neuquén

Es posible que lo denunciado oportunamente sobre la habilitación al turismo del Sistema Cavernario Cuchillo Cura haya tenido efectos, ya que no hemos vuelto a tener noticias de ese problema, aunque trascendió que habrían visitado el sistema bioespeleólogos brasileños.

V. Carst en yeso asociado a permafrost

Para el mes de febrero de 2024 se preveía la realización de una expedición conjunta de la FAde con el IANIGLA (Instituto Argentino de Nivología y Glaciología), a cuyo cargo se encuentra el Dr. Darío Trombotto, miembro de ambas. Al redactarse esta Memoria, la expedición había concluido y ahora se espera contar con los resultados.

d) Web y Publicaciones

I. Publicaciones sobre las áreas protegidas espeleológicas y denuncias sobre otros temas socioambientales vinculados a la Espeleología en Mendoza y Neuquén:

<https://marcelosapunar.com/2023/04/02/robo-de-una-piedra-preciosa-en-las-brujas-un-nuevo-reclamo-por-carlos-benedetto/>

<https://marcelosapunar.com/2023/04/02/robo-de-una-piedra-preciosa-en-las-brujas-un-nuevo-reclamo-por-carlos-benedetto/>

<https://marcelosapunar.com/2023/04/08/la-fade-vuelve-a-pedir-judicialmente-el-cierre-de-caverna-de-las-brujas-pero-el-procurador-es-hombre-del-palo-de-cornejo/>

<http://fade.smartnec.com/images/prod/soqDLy2tH7Vp0oJVQNsVyNiMD7gUHS.pdf>

<http://fade.smartnec.com/images/prod/w0YwRG6c7heuq1Pgm5XixVzAYcLKL.pdf>

<http://fade.smartnec.com/images/prod/LJNgrB4pwZ2jqzHPXgyZLp9wDfrsXd.pdf>

<https://marcelosapunar.com/2023/04/02/robo-de-una-piedra-preciosa-en-las-brujas-un-nuevo-reclamo-por-carlos-benedetto/>

<https://marcelosapunar.com/2023/08/13/vamos-camino-a-la-privatizacion-de-las-areas-protegidas-carlos-benedetto/>

<https://marcelosapunar.com/2023/08/17/espeleologos-contr-la-depredacion-de-la-caverna-de-las-brujas-por-carlos-benedetto/>

<http://fade.smartnec.com/images/prod/a4a0SRTVThZuMoRmjW9enLLyroKo4C.pdf>

<http://fade.smartnec.com/images/prod/XCq0f9h8WXuPSc8C0shNletsibHHx0.pdf>

<http://fade.smartnec.com/images/prod/5P2xbmR37iUWzYqvJXvmm0zkCWKVXy.pdf>

<https://marcelosapunar.com/2023/08/13/vamos-camino-a-la-privatizacion-de-las-areas-protegidas-carlos-benedetto/>

<http://fade.smartnec.com/images/prod/m5X57KuYxZhzwfCl8MZLT38HGyFaPi.pdf>

<http://fade.smartnec.com/images/prod/N75P2zcxxkyaQZsmjE0JEtAlqfyun8.pdf>

<http://fade.smartnec.com/images/prod/owuLTXsWG65HbmV7HL0Dbp1hGcZYRl.pdf>

<http://fade.smartnec.com/images/prod/5P2xbmR37iUWzYqvJXvmm0zkCWKVXy.pdf>

<http://fade.smartnec.com/images/prod/XCq0f9h8WXuPSc8C0shNletsibHHx0.pdf>

<http://fade.smartnec.com/images/prod/Uzxsr6SoEQeZw5PuApibD1xnpMLI9.pdf>

<http://fade.smartnec.com/images/prod/XfEycJJ7095r2m3Ncv7YiY3256IBpi.pdf>

<http://fade.smartnec.com/images/prod/9Q1vxjWKRdlqPY7AWwnqtfeKASDwc.pdf>

<http://fade.smartnec.com/images/prod/SxfeBNNsdN5xUrAptdQy5K49afIMIR.pdf>

II. Catastro.

La FADE aprovecho una respuesta a una demanda contra un proyecto minero cercano a Las Leñas, la que nos llegó indirectamente desde las autoridades; así, se nos brindó involuntariamente datos catastrales que permanecían ocultos. Eso nos permitió la actualización de nuestro propio catastro nacional, el cual fue publicado en ARGENTINA SUBTERRANEA 54, aunque a posteriori descubrimos que varias cavidades se repiten y que muchas de ellas no superan los 10 metros de desarrollo.

La pieza administrativa de donde extrajimos esta actualización:
<http://fade.smartnec.com/images/prod/5P2xbmR37iUWzYqvJXvmm0zkCWKVXy.pdf>,

III. Historia de la Espeleología Argentina.

El libro de Historia de la Espeleología Argentina finalmente fue finalizado, registrado como propiedad intelectual del presidente de la FADE y publicado en <http://fade.smartnec.com/images/prod/TDk9Fbt6ozYjeByiAD5wJH8k3qVfYe.pdf>.

Lamentablemente no pudo reunirse aún el dinero para la impresión en papel.

IV. La revista ARGENTINA SUBTERRANEA mantuvo la regularidad de sus apariciones y publicación en la web oficial de la FADE www.fade.org.ar. Como en el número anterior, transcribimos aquí los índices y editoriales:

Indice nro. 53:

<http://fade.smartnec.com/images/prod/3kz9mZPjOi43y9zWTCm3eLx939gJNJ.pdf>

Pág. 2 (al pie): Links provisionales relacionados con nuestra situación institucional

Págs. 3-4: Editorial y links para desnudar la mala fe

Págs. 5-7: Importancia del rediseño de los regímenes de explotación de las aguas subterráneas para prever efectos del cambio climático sobre las obras hidráulicas. (Ing. Leslie Molerio León)

Pág. 8: Tapa del Newsletter 81 de la Comisión de Cavidades Volcánicas de la UIS Agosto 2023
Págs. 9–43: La Asamblea Anual Ordinaria de la FAdE obliga a reformular nuevamente el Plan Estratégico 2008. Primer Relevamiento espeleológico de Minas de Paramillos (Carlos Benedetto—Alfredo Marinero)
Pág. 44: Congreso UIS Brasil 2025. Último Boletín de la UIS
Págs. 45-68: Fuentes de Incertidumbre de flujos de Radón-222 en campos petrolíferos cársicos costeros del trópico húmedo: la experiencia cubana (Ing. Leslie Molerio León)
Pág. 69: Links a Historia de la Espeleología Argentina

Índice nro. 54:

<http://fade.smartnec.com/images/prod/mEN90OX5XZYxFvWYo7Ja0INZpBEXI3.pdf>

Pág. 3: Editorial.

Pág. 5 (al pie): Links provisionales relacionados con nuestra situación institucional

Págs. 7-12: Actualización del Catastro de Cavidades de la Cuenca Neuquina. Lucía Marinero y Carlos Benedetto

Págs. 13-24: Segundo Ensayo sobre “Memorias del Antropoceno”. Sebastián Lozano

Págs. 25-27: Cueva Doña Otilia a un paso de ingresar a la Red Nacional de Reservas Privadas. Prof. Marcelo Bazán

Pág. 28: Newsletter 81 de la Comisión de Cavidades Volcánicas de la UIS. Tapa y link

Págs. 29-34: Guías para la protección de Cuevas y Karso—UIS. Texto completo en español

Págs. 35-39: Potencialidades de la Espeleología en el norte de la Provincia del Neuquén. Carlos Benedetto

Págs. 40: Congreso UIS Brasil 2025.

Págs. 41-50: Nuevas observaciones espeleobiológicas en la reserva privada Cueva Doña Otilia. Dr. Agustín Zarco

Págs. 51-52: XIV Conferencia Internacional de Rescate en Cuevas, Cantabria, España 2024

Págs. 53-54: Congreso de la Tierra, Argentina julio 2024

Págs. 55-56: Historia de la Espeleología Argentina. Carlos Benedetto

Pág. 57: entidades que adhieren al Congreso de la Tierra

Contratapa: Miembros Honorarios nacionales e internacionales de la FAdE

Editorial 53:

Antes que nada, debemos informar que, debido a cuestiones que no pudimos controlar, la información relacionada con nuestra situación jurídica, específicamente con nuestra última asamblea, no pudo ser subida a la sección de “Home” (“Quiénes somos”) de nuestra web y que, por lo tanto, debimos crear una página transitoria, donde podrán verse nuestra última memoria (y balance), la nómina de nuevas autoridades y la ficha para ingresar a la FAdE:

<http://fade.smartnec.com/images/prod/A8Wk9V7KUK2NHrKH0CMBvSjyFfgC3C.pdf>

<http://fade.smartnec.com/images/prod/CahNK4rbpZlRnByOKAVovxEu1FLHLo.docx>

<http://fade.smartnec.com/images/prod/RkhGXxhhDcW03hUyGjLJZUoHSXFfS0.msword>

Esto nos diferencia de nuestros detractores, como el Sr. Raúl Carrizo, miembro de una federación fantasma que se jacta, según él mismo dijo en un editorial de la revista ESPELEOAR, de no tener disensos internos. Como si ello fuese una virtud.

Falta de disenso como virtud. Pensamiento único y verticalidad como fortaleza.

La FAdE prefiere hablar de “pluralismo”, unidad en la diversidad, siempre en la diversidad. Eso es la esencia de la democracia. Lo otro es corporativismo, y los resultados están a la vista.

Editorial Nro. 54

Hoy, 31 de diciembre de 2023, cerramos el ejercicio Nro. 24 de la Federación Argentina de Espeleología y escribimos estas líneas desde la sede de Buceo Aconcagua en Godoy Cruz, Mendoza luego de varios días de reuniones de trabajo con directivos por los distintos frentes de acción que se han abierto y se siguen abriendo. En Buceo Aconcagua (BA), con programas de formación a ambos lados de la Cordillera de los Andes y la incorporación de Minas de Paramillos, más la actualización de un catastro de la Cuenca Neuquina, trabajo paciente hecho por la secretaria (BA) y el presidente (IN.A.E.). A eso se agrega nuestra incorporación a la comisión de la UIS de Rescate en Cuevas, donde también BA tiene piezas claves ... Juan Sebastián Marinero ya trabajando en España, donde en junio se realizará un encuentro internacional en la especialidad.

Desde el IN.A.E. hemos puesto la ficha en lo que fue y sigue siendo nuestro objetivo fundacional; el desarrollo de una Espeleología anclada en el medio académico y en el ambientalismo. En este número de Argentina Subterránea puede verse que ya iniciamos la tarea de edición del Newsletter de la Comisión de Cavidades Volcánicas de la UIS, y nos hemos ido desentendiendo de a poco de las cuestiones de la espeleo-política, a la que dedicaremos las últimas líneas de este editorial. El febrero seguiremos esa obra y no perdemos las esperanzas de asistir al simposio de Galápagos en abril de 2024, ni tampoco archivamos el sueño de traer un próximo simposio a la Argentina.

Esto viene a cuento de que las cavidades volcánicas han adquirido importancia a partir del descubrimiento de fauna troglobia en Doña Otilia, y los avances hacia la creación de una reserva privada (año 2020) y el inicio de su incorporación a la Red Nacional de Reservas Privadas, que estamos trabajando con el Prof. Marcelo Bazán y el Dr. Agustín Zarco. El primero fue uno de los pioneros de la Bioespeleología a fines de los 80s y vuelve a la Espeleología para integrar el equipo a cargo de la Dra. Marcela Peralta.

Estos ímpetus derramaron hacia el norte neuquino, donde estuvimos este mismo diciembre para avanzar hacia la constitución de un CETRO (Centro Espeleológico Tromen), nombre provisional de una asociación nueva, pero nacida de las entrañas de la FAdE, y de las autoridades de Buta Ranquil que entendieron el desafío que le planteamos. Una gran oportunidad de reconstruir la Espeleología Neuquina, que dio a la FAdE su primer presidente, del grupo G.E.NEU. Ahora inactivo

Finalmente, en noviembre vio la luz el libro HISTORIA DE LA ESPELEOLOGÍA ARGENTINA, por ahora sólo en versión digital y del que algo decimos en este número 54.

No está mal como balance, modestia aparte.

En la espeleo-política, empero, no hay rosas, sino sólo espinas, que cada vez pinchan menos, pero siguen estando. Quizás sea necesario que sigan allí como testimonios de lo que NO debe hacerse en Espeleología

En el capítulo 32 del libro Historia de la Espeleología Argentina decimos:

“161 cavernas mendocinas, que ahora incluyen las cavidades artificiales Minas de Paramillos (CEA Nro. 89), que vienen a constituirse en el conjunto de cavernas de más desarrollo y desnivel del país. Son artificiales, no naturales, pero son cavidades.

Podría entonces Cuchillo Cura ya “es historia”, ya no sólo por su importancia biológica (ver capítulo sobre Doña Otilia), sino también por su importancia catastral. De allí el revuelo que causó entre nuestros adversarios la publicación de la noticia en https://www.culturademontania.org.ar/revista_digital_ccam_ini.html - <http://revistadigital.culturademontania.org.ar/articulo/64ed478f07ed65f9fc2dc298>

Las personas que criticaron salvajemente ese artículo (los editores tuvieron el buen tino de no publicar agresiones) suelen publicar también allí sus trabajos. El enojo fue porque no aceptan que la FAdE sencillamente exista.

Esto trae a colación un par de publicaciones en las newsletter Espeleoar 17 y 26, y lo que decimos

en nuestro capítulo 29:

Vimos en <https://es.scribd.com/document/657063711/EspeleoAr26> un obituario donde se rinde homenaje a tres personas:

- Dora Villalonga, que nunca fue espeleóloga por haber sido claustrofóbica. Era esposa de Héctor Yeo Refsgaard, oscuro personaje de Malargüe que se constituía, en sí mismo, en una pesadilla para el desarrollo de la Espeleología. Se rindió entonces, homenaje por haber sido una “odiadora de Benedetto”. El odio, siempre el odio.

- Carlos Galán: un gran espeleólogo vasco de quien reproducimos un excelente trabajo suyo en el capítulo 1. Carlos Galán, meses antes de fallecer, ofreció una conferencia vía ZOOM a través del ICEK (Catalunya, España), y allí no había nadie de la UAE, como si había de la FAdE. Puede verse esa conferencia en: <https://www.youtube.com/watch?v=SST3MEETIYo&t=87s>

- Marta Brojan, de quien sólo se dice que fue fundadora del IN.A.E. Nada se dice de que, antes de eso, fue Bibliotecaria de GEA (1988-1990), luego fue fundadora del IN.A.E. y luego lo fue de la FAdE. Durante dos de los cuatro años de la Presidencia FAdE de Gabriel redonte, Marta fue su tesorera. Lo fue por mucho tiempo. Incluso fue presidenta de la FAdE entre 2011 y 2013. Todo eso se omite. En el obituario están más escrito el nombre completo del IN.A.E.

Creemos que a los muertos se los respeta en vida. Es de mal gusto homenajear a alguien a quien se humilló o se ignoró o se maltrató. Y la UAE hizo eso con Marta.

El autor de este obituario participó, 2000, del Primer Congreso Argentino de Espeleología (I-CON.A.E.). La noche anterior a la inauguración del mismo fue preso por desórdenes en la vía pública, pero sobreseído por el comisario de la Comisaría 24 por consideración al autor de este trabajo. Durante el Congreso, mientras André Slagmolen dirigía un simulacro de rescate de una herida en Cueva Doña Otilia y Marta Brojan oficiaba de traductora simultánea, esta persona acosaba sexualmente a la voluntaria para oficiar de víctima de un accidente. Esa persona nunca más quiso participar en la Espeleología. El autor del hecho, ahora conmovido por las muertes allí relatadas, fue uno de los 17 firmantes del documento de las Jornadas del GELA 2010: <https://sinpelos2011.files.wordpress.com/2016/08/1-029-2010-gema-jornadas.pdf>.

Por su parte, el tal Raúl Carrizo, que se vende a sí mismo como “espeleosocorrista”, nos había enviado un mensaje burlón de condolencias, calificando como “rivalidades pintorescas” (sic) a las diferencias entre la FAdE y la UAE.

Pero antes aún, y haciendo gala de una soberbia sin límites, en Espeleoar 17 el mismo Carrizo editorializa jactándose de estar en una asociación (la UAE), donde “no hay disensos”. O sea que reivindica el “pensamiento único” como si fuera una virtud. No hay disensos, todos piensan igual al que manda (los topógrafos recibidos en el Instituto Geográfico Militar?). A eso lo llaman “democracia”... yo prefiero hablar de “corporativismo”, la antesala del fascismo.

Este Carrizo actúa impunemente, con la complicidad de la Dirección de Recursos Naturales Renovables de Mendoza, en el Valle de Poti Malal, persiguiendo LUCRO y no investigación científica ni protección de las cuevas. Entre sus acompañantes está un buzo cordobés de apellido Bergonzi, quien llegó a ofenderse por haber publicado un artículo donde cuestionábamos el PLAGIO de una topografía de la Caverna San Agustín. Se anexan las 3 fojas del intercambio epistolar/cibernético, y advertimos que Efraín Mercado que se equivocó duramente al apoyarse en estas personas en nombre de una Espeleología “solidaria”, la cual ni siquiera se preocupó por la salud de Marta Brojan cuando corría peligro de vida en el Hospital Central de Mendoza en febrero de 2014. Con seguridad sabemos que, si sufriéramos un accidente en una cueva, estas personas no vendrían en nuestro auxilio.

Como vimos en el capítulo 2, estas personas no piden derecho a réplica cuando alguien los critica, sino que exigen censura. Me consta que puertas adentro la practican. Alguna vez les advertimos que “el día que se escriba la historia de la espeleología, ustedes van a ser una nota al pie de página en el capítulo de noticias policiales”. Obviamente se enojaron, pero igualmente cumplimos con nuestra promesa.

Este personaje fue, el único “espeleólogo” argentino que, fuera de los amigos, compañeros y colegas de la FAdE, expresó sus condolencias por el fallecimiento de Marta Brojan, compañera, amiga, amante y esposa de 52 años de vida, co-fundadora de la FAdE, casi eterna tesorera, un período presidenta (2011-2013). Pero lo hizo de manera burlesca, arrancando su mensaje trivializando las “rivalidades pintorescas” en la espeleología argentina. O sea que las tales rivalidades son algo así como algo gracioso, perdiendo de vista que Marta, la homenajeadada con ese mensaje, fue férrea defensora de la legalidad y víctima directa de los ataques de la asociación a la que pertenece Carrizo.

Marta fue insultada por el presidente de su “federación verdadera” muchas veces. Darle las condolencias al esposo de tu propia víctima es, definitivamente, una falta de respeto, una burla, un acto de depreciación por la vida, por la moral y buenas costumbres y por todos los códigos. Nada nuevo en la “espeleología verdadera” que viene atacándonos desde hace décadas, desde la fundación misma del I.N.A.E.

Habría que preguntarle a esta persona que se autotitula “rescatista”, por qué la máxima autoridad de su agrupación calificó reiteradamente a Marta y a mí mismo como “personas tóxicas” (sic), y por otras situaciones oportunamente denunciadas y que linkeamos al final de estas reflexiones.

Fuera de eso, la partida de Marta fue un sacudón muy fuerte para todos nosotros. No sólo porque se dispararon las actitudes de solidaridad, sino porque inmediatamente se pusieron en marcha todos los mecanismos necesarios para cubrir el gran vacío y poner orden en una situación de actividad intensa pero caótica.

El post operatorio cardíaco de Marta, que duró casi 9 años, terminó el 8 de diciembre de 2022, y desde ese día quien esto firma debe adaptarse a una nueva ausencia, pero también la FAdE institucionalmente debe hacerlo.

Por eso en la Asamblea realizada en la sede de Buceo Aconcagua a fines de abril, no sólo se designó a Marta como Miembro Honoraria post-mortem, sino que además se inició un camino de reorganización, que continuará en la segunda semana de julio con la re-discusión del Plan Estratégico esbozado en 2008, saboteado de mil maneras, y que ahora debe actualizarse a partir de la aparición de nuevos proyectos, sobre todo en las provincias de Neuquén y Mendoza.

Este número tiene especial importancia porque presenta en sociedad un emprendimiento que nos precede en siglos (Minas de Paramillos), pero que nunca antes había sido abordado desde la Espeleología. Allí encontramos la oportunidad de abordar nuestra disciplina desde el pensamiento complejo (<https://psicologiaymente.com/inteligencia/teoria-pensamiento-complejo-edgar-morin>), ya que se trata de un espacio geográfico de importancia para distintas ciencias y al que podremos aportar mucho desde la Mineralogía de Cuevas, la Espeleobiología, el Espeleobuceo, el Espeleoturismo, la Hidrogeología Kárstica. De la lectura de la nota relacionada con nuestra asamblea, firmada por Presidencia y Vicepresidencia, puede deducirse por qué afirmamos esto.

Es imposible, entonces, NO circunscribir más nuestra actividad a la exploración y topografiado de cuevas. Es algo más que eso, mucho más que la mera sumatoria de las técnicas y ciencias involucradas. Somos algo más que una “rama de”, la Geografía, la Geología, la Biología. Casi diríamos que es un desafío epistemológico.

Lo ambiental es más que la mera sumatoria de todo eso. Lo enunciamos tímidamente en el Congreso 2008, cuando adoptamos como lema “Las cavernas como activos ambientales y Arcas de Biodiversidad”. Ahora vemos que quizás ni nosotros mismos alcanzábamos a entender lo que habíamos dicho.

Este último razonamiento nos permite entonces relativizar lo dicho al principio, encuadrarlo en la categoría de hechos menores, aunque pueden hacer mucho daño aún. Quizás sí terminen siendo “pintorescas” las actitudes de quienes todavía no nos entienden.

El Director

P.D.: Otra gran noticia es que a partir de agosto el presidente de la FAdE será el nuevo editor del Newsletter semestral de la Comisión de Cavidades Volcánicas de la UIS (v. pág. 8)

*No estamos allí, nuestro camino no es el del odio y la destrucción. Lo nuestro es otra cosa.”
En la página siguiente reproducimos dos notas de EspeleoAr 17 y 26 a que aludimos en este mensaje.*

A pesar de los avatares políticos y económicos, tendremos un Gran Año 2024

e) Primer congreso de la tierra

Este año recibimos la siguiente invitación, proyecto al que nos inscribimos:

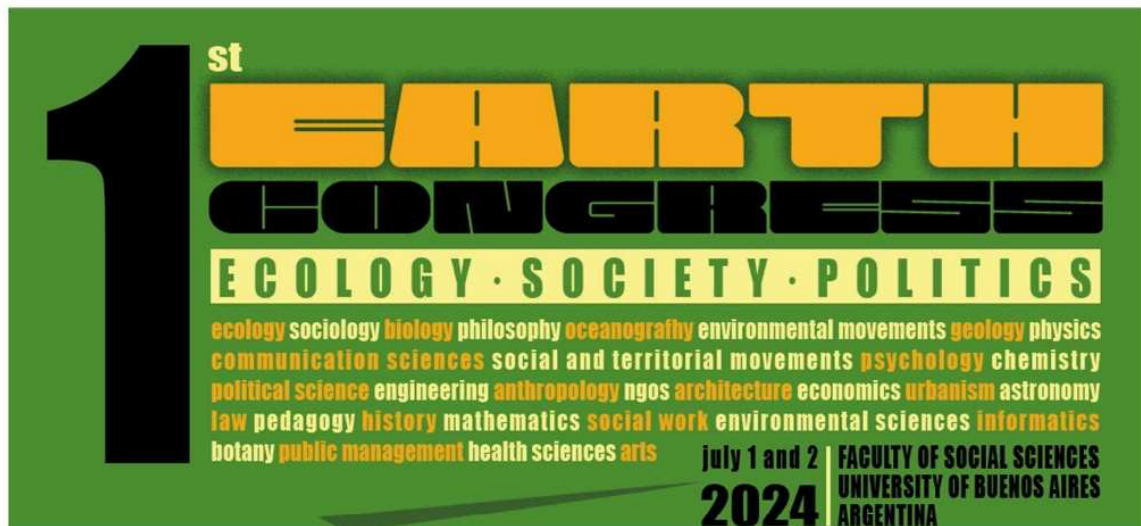
Congreso de la Tierra “Ecología, Sociedad, Política”

1 al 2 de julio de 2024 - Ciudad de Buenos Aires, Argentina

<https://congresodelatierra.sociales.uba.ar/>

CONVOCATORIA

El presente Congreso se propone como un lugar de encuentro interdisciplinario para reflexionar en torno a las relaciones entre Ecología, Sociedad y Política en el marco de la crisis socio-ambiental contemporánea. Para ello invitamos a investigadores, profesores y estudiantes de todas las



disciplinas científicas, humanistas y artísticas así como a activistas y organizaciones sociales a participar en un diálogo orientado a formular diagnósticos y líneas de acción compartidas. La investigación científica tanto como diversos actores gubernamentales y no gubernamentales trabajan hace largo tiempo en la producción de datos que alertan sobre el dramático impacto ecológico de los modelos tecno-productivos y de organización social dominantes. Al mismo tiempo, desde los más diversos ámbitos de la práctica científica, filosófica, artística y política se constatan las dificultades de las categorías tradicionales de pensamiento y acción para abordar estos graves problemas. Este Congreso busca ser un espacio de intercambios plurales que posibiliten la construcción de diagnósticos compartidos y de conceptos renovados, que promuevan el debate público y permitan avanzar en la construcción de una agenda ambiental transversal.

La primera edición del Congreso de la Tierra se realizará del 1 al 2 de julio de 2024 en la Ciudad de Buenos Aires, Argentina. Con el objetivo de construir un lugar de encuentro global e

interdisciplinario para reflexionar en torno a las relaciones entre Ecología, Sociedad y Política en el marco de la crisis socio-ambiental contemporánea, el Congreso se desarrollará de manera presencial y virtual.

Algunos de los ejes propuestos son:

Concepciones e imágenes de la naturaleza en las ciencias, la filosofía y las artes.

Extractivismos, agronegocios, producción industrial: diagnósticos socio-ambientales y modelos alternativos.

Antropoceno, Capitaloceno, Chthuluceno: debates epistemológicos y políticos en torno a nuestra época.

Calentamiento global: diagnósticos, perspectivas y prospectivas.

La ciencia y la tecnología ¿en la naturaleza o contra la naturaleza?

El agua, los bosques y las selvas en el siglo XXI.

Biodiversidad, multiculturalidad y territorios en disputa.

Energías tradicionales, energías alternativas, transición energética.

Conflictos ambientales y Desigualdad Social.

Ecofeminismos, movimientos ambientalistas, movimientos sociales.

Nuevos urbanismos, nuevos ruralismos.

El Derecho y la Justicia Ambiental.

MODALIDADES DE FUNCIONAMIENTO

El Congreso de la Tierra propone la realización de Mesas de Trabajo tanto como de Paneles a desarrollarse según de manera presencial o virtual.

Las Mesas de Trabajo tendrán como mínimo dos coordinadorxs, y no tendrán límite en cuanto al número de ponencias, siempre y cuando las mismas puedan ser presentadas y discutidas en los días de sesión previstos para su funcionamiento. Los resúmenes y las ponencias serán previamente evaluadas por lxs coordinadorxs de cada una de las mesas. Podrán desarrollarse de manera presencial o virtual (no habrá mesas mixtas). En caso de optar por la modalidad virtual, serán lxs coordinadorxs quienes definan y gestionen la plataforma a utilizar.

Los Paneles serán presenciales y tendrán como objetivo retomar discusiones de temas/problemas significativos en torno a las relaciones entre Ecología, Sociedad y Política, transversales a varias disciplinas, sujetos a discusión y controversia. Se organizará un número limitado de Paneles a partir de las propuestas que se reciban y de su aceptación por parte de la Comisión Académica del Congreso.



La respuesta recibida:

Estimado Carlos Benedetto,

Desde ya le agradecemos la participación en el Congreso de la Tierra como coordinador de una de las Mesas de Trabajo. Hemos recibido la propuesta de Mesa titulada "Reconstrucciones Paleoclimáticas y Paleoambientales", con la siguiente Justificación del Tema:

"Como presidente de la Federación Argentina de Espeleología, propongo que se discuta sobre los aportes que estamos haciendo, desde esta disciplina, a la Biogeografía Histórica y reconstrucciones medioambientales. Asimismo llamamos la atención sobre la necesidad de creación de espacios de enseñanza superior para la profesionalización de la Espeleología. Estos estudios reconstructivos se realizan en glaciares, lechos marinos y estalagmitas. Para el estudio de los endemismos mineralógicos y biológicos de cuevas no hay suficientes especialistas en Argentina, por lo que consideramos que ambas propuestas están interrelacionadas".

Considerando la importancia del tema y el honor de contar con su participación quisiéramos solicitarle acomodar la justificación de la mesa para incluir los objetivos de los trabajos que esperan incluir en la convocatoria para la presentación de Resúmenes de Ponencias que estaremos abriendo en los próximos días. Además, dadas las disposiciones de la organización del Congreso, necesitaríamos que sume, al menos, una persona más a la coordinación de la mesa.

Desde ya, reiteramos el agradecimiento.

Saludos cordiales,

Equipo de Organización

f) Relaciones con los organismos espeleológicos internacionales

En este año 2023 la FAde fortaleció su relación con la Comisión de Cavidades Volcánicas de la UIS, al incorporarse su presidente como editor del Newsletter semestral (<http://www.vulcanospeleology.org/> - ver newsletters 81 y 82).

Asimismo, cuatro asociados se incorporaron a la Comisión de Rescate en Cuevas y específicamente el asociado Juan Sebastián Marinaro, quien se encuentra en España, está colaborando con el comité

organizador de una conferencia internacional de rescate en cuevas que se realizará en 2025 en Cantabria.

No hemos podido, al redactarse esta memoria, inscribir a las Minas de Paramillos (Uspallata, Mendoza) en el registro de la Comisión de la Cavidades Artificiales de la misma UIS.

Por su parte, el tesorero de la UIS Prof. Mladen Garasic, también miembro honorario de la FAdE, nos reenvió un reclamo de pago de cuotas de membresía a la UIS, que se transcribe, como asimismo se transcribe nuestra respuesta, sometiendo a consideración de la Asamblea lo aquí manifestado

From: [Mladen Garasic](#)

To: daniellafmoss@gmail.com ; enrique.lipps@gmail.com; serlarosa@yahoo.com.ar

Cc: contacto@fade.org.ar ; [Mladen Garasic](#)

Sent: Monday, February 26, 2024 1:10 PM

Subject: UIS membership - Argentina

Dear member country,
in attachment we send you UIS invoice for annual fee.

Best regards,

Prof.dr.sc. Mladen Garasic,

UIS treasurer

Prof.dr.sc.Mladen Garasic, ScD,PhD.Geol.

Zagreb, Croatia,

Member of Executive Board and Treasurer of Union Internationale de Speleologie (UIS)/
International Union of Speleology (UIS) and former Vice President of European Speleological
Federation (FSE)/

Federation Speleologique Europeenne (FSE) and Secretary of Committee for Karst (Croatian
Academy of Sciences and Arts - HAZU)

e-mail: mgarasic@grad.hr

Dear Mladen,

It is sad that we have to communicate again for this reason. At the moment, the FAdE cannot pay that money. You may know that Argentina is in a very serious economic crisis.

Optimistically, perhaps at the international congress in Belo Horizonte 2025 we will be able to pay. I don't know yet, we don't know if Argentina will still exist then.

Regarding the UIS, my FAdE association (also yours, since you are an honorary member) is recognized by the UIS, but not as a delegate. Members of countries with their quotas up to date are supposed to be delegates with the right to vote in the assembly.

We are very committed to working in the commissions of the UIS: Volcanic Cavities (<http://www.vulcanospeleology.org/>), where you will see that I am the editor of the Newsletter. Likewise, our associate Juan Sebastián Marinero, who is living in Spain, is working in the Cave Rescue Commission. We are also trying to include ourselves in the commission on Artificial Cavities, given that a year ago we incorporated into our cadastre a system of abandoned mines totaling 25 kilometers of galleries at different levels; unfortunately, Mr Parise does not respond to our messages on this subject...

As you can see below, every year, when we convene our legal assemblies, we include an invitation to speleologists who do not belong to the FAdE to solve this problem together, without rivalries. What follows is what is published, legally obligatory, in the Official Gazette of the Province of Mendoza (<https://www.mendoza.gov.ar/boletinoficial/boletin-busqueda-avanzada/>). The UAE never

attended our assemblies and never invited us to theirs. We suspect that they do not hold legal assemblies. However, the UIS recognizes them as delegates and not us.

I cannot make this decision alone, so I propose that you wait for our ordinary annual meeting, which will be held before April 30th. I promise to send you the new official call sooner. So, unless the UAE pays the money it owes (they have money, we don't), I ask you to suspend Argentina as a member country, leaving the UAE and the FAdE as mere recognized organizations.

I am copying the president of the UIS, as well as Parise

I send you a big hug

Carlos Benedetto
Former Joint Secretary UIS 2005-2009
Whatsapp +54 9 2604094916

Estimado Mladen:

Es triste que tengamos que volver a comunicarnos por este motivo. En este momento la FAdE no puede pagar ese dinero. Quizás sepas que Argentina está en crisis económica muy grave.

Siendo optimistas, quizás en el congreso internacional de Belo Horizonte 2025 podamos pagar. No lo sé aún, no sabemos si Argentina seguirá existiendo entonces.

Respecto de la UIS, mi asociación FAdE (también tuya, ya que eres miembro honorario) está reconocida por la UIS, pero no como delegada. Se supone que son delegados con derecho a voto en asamblea los miembros de países con sus cuotas al día.

Estamos muy comprometidos trabajando en las comisiones de la UIS: Cavidades Volcánicas (<http://www.vulcanospeleology.org/>), donde verás que soy el editor del Newsletter. Asimismo, nuestro asociado Juan Sebastián Marinero, que está viviendo en España, está trabajando en la Comisión de Rescate en Cuevas. Asimismo, estamos tratando de incluirnos en la comisión de Cavidades Artificiales, dado que hace un año incorporamos a nuestro catastro un sistema de minas abandonadas que totalizan 25 kilómetros de galerías en distintos niveles; lamentablemente, el colega Parise no responde a nuestros mensajes al respecto...

Como puedes ver a continuación, todos los años, cuando convocamos a nuestras asambleas legales, incluimos una invitación a los espeleólogos que no pertenecen a la FAdE a resolver conjuntamente este problema, sin rivalidades. Lo que va a continuación es lo que se publica, legalmente obligatorio, en el Boletín Oficial de la Provincia de Mendoza (<https://www.mendoza.gov.ar/boletinoficial/boletin-busqueda-avanzada/>). La UAE nunca asistió a nuestras asambleas y nunca nos invitó a las suyas. Tenemos la sospecha de que ellos no realizan asambleas legales. Sin embargo, la UIS los reconoce a ellos como delegados y no a nosotros.

No puedo tomar esta decisión en soledad, por lo que te propongo que esperes a nuestra asamblea anual ordinaria, que se realizará antes del 30 de abril. Me comprometo a enviarte la nueva convocatoria oficial antes. Entonces, a menos que la UAE pague el dinero que adeuda (ellos tienen dinero, nosotros no), te pido que suspendan a la Argentina como país miembro, quedando la UAE y la FAdE como meras organizaciones reconocidas.

Pongo a la presidenta de la UIS en copia, como asimismo a Parise

Te hago llegar un gran abrazo

Carlos Benedetto
Ex Secretario Adjunto UIS 2005-2009
Whatsapp +54 9 2604094916

Call: *The associates of the Argentine Federation of Speleology - FAdE are summoned to the Ordinary General Assembly to be held on April 28, 2023 at 7:00 p.m. at the address of the Escuela Buceo Aconcagua – Chuquisaca 996 – Villa Hipódromo – Godoy Cruz, to discuss the following AGENDA: a) Designation of President and Secretary of the Assembly and of members and guests who will sign the minutes; b) Approval of Report and Financial Statements 2022; discussion of strategies to give continuity to the projects; c) Updating of corporate monthly fees; d) Status of the FAdE in the International Union of Speleology - UIS; e) Designation and/or confirmation of Honorary Members; f) Election of officers for the period 1.5.2023 to 30.4.2025. The register of associates and the documentation to be analyzed in this assembly are for consideration by the associates at the registered office. Only active members who have their dues up to date will have the right to vote. In the case of point d), speleologists who prove to be members of the Argentine Union of Speleology (UAE), domiciled in the Autonomous City of Buenos Aires, will also have a vote. This circumstance will be communicated to the authorities of the UIS and of the UAE itself. The Assembly will be open, so all members and / or external collaborators of this Federation will also have a voice but not a vote.*

Convocatoria: *Se convoca a los asociados a la Federación Argentina de Espeleología - FAdE a la Asamblea General Ordinaria a realizarse el día 28 de abril de 2023 a las 19.00 horas en el domicilio de la Escuela BUCEO ACONCAGUA – Chuquisaca 996 – Villa Hipódromo – Godoy Cruz, para tratar el siguiente ORDEN DEL DÍA: a) Designación de Presidente/a y Secretario/a de la Asamblea y de miembros e invitados que firmarán el acta; b) Aprobación de Memoria y Estados Contables 2022; discusión de estrategias para dar continuidad a los proyectos; c) Actualización de cuotas societarias; d) Situación de la FAdE ante la Unión Internacional de Espeleología - UIS; e) Designación y/o confirmación de Miembros Honorarios.; f) Elección de autoridades para el período 1.5.2023 a 30.4.2025. El padrón de asociados y la documentación a analizar en esta asamblea están a consideración de los Sres. asociados en la sede social. Sólo tendrán derecho a voto los asociados activos que tengan sus cuotas al día. En el caso del punto d), también tendrán voto los espeleólogos que acrediten ser miembros de la Unión Argentina de Espeleología (UAE), con domicilio en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Esta circunstancia será comunicada a las autoridades de la UIS y de la misma UAE. La Asamblea será abierta, por lo que también tendrán voz pero no voto todos los miembros y/o colaboradores externos de esta Federación*

Boleto N°: ATM_7304422- Importe: \$ 440
10/04/2023 (1 Pub.)

(*)

Se convoca a los asociados a la **Federación Argentina de Espeleología - FAdE** a la Asamblea General Ordinaria a realizarse el día 28 de abril de 2023 a las 19.00 horas en el domicilio de la Escuela BUCEO ACONCAGUA – Chuquisaca 996 – Villa Hipódromo – Godoy Cruz, para tratar el siguiente ORDEN DEL

BO-2023-02529960-GDEMZA-SSLYT#MG

Boletín Oficial - Gobierno de Mendoza - Lunes 10 de Abril de 2023
Ministerio de Gobierno, Trabajo y Justicia
Subsecretaría Legal y Técnica

Página 48 de 118

BOLETÍN OFICIAL
PROVINCIA DE MENDOZA

DÍA: a) Designación de Presidente/a y Secretario/a de la Asamblea y de miembros e invitados que firmarán el acta; b) Aprobación de Memoria y Estados Contables 2022; discusión de estrategias para dar continuidad a los proyectos; c) Actualización de cuotas societarias; d) Situación de la FAdE ante la Unión Internacional de Espeleología - UIS; e) Designación y/o confirmación de Miembros Honorarios.; f) Elección de autoridades para el período 1.5.2023 a 30.4.2025; El padrón de asociados y la documentación a analizar en esta asamblea están a consideración de los Sres. asociados en la sede social. Sólo tendrán derecho a voto los asociados activos que tengan sus cuotas al día. En el caso del punto d), también tendrán voto los espeleólogos que acrediten ser miembros de la Unión Argentina de Espeleología (UAE), con domicilio en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Esta circunstancia será comunicada a las autoridades de la UIS y de la misma UAE. La Asamblea será abierta, por lo que también tendrán voz pero no voto todos los miembros y/o colaboradores externos de esta Federación.

Boleto N°: ATM_7304463 Importe: \$ 560
10/04/2023 (1 Pub.)

Palabras finales.

A pesar de las crecientes dificultades económicas, políticas y hasta anímicas personales, la FAdE sigue avanzando en las líneas trazadas en el libro de Historia de la Espeleología Argentina: comprometer al medio académico (profesionalización de nuestra actividad) y actuar por afuera de la lógica tribal de los grupos y, en tercer lugar, mayor compromiso con los problemas ambientales en general

Malargüe, Mendoza, Argentina, marzo de 2024



Nómina de autoridades 1.5.2023 / 30.4.2025 Modificada en esta asamblea 2024

Consejo Directivo:

Presidente: Carlos Benedetto – DNI 10.231.266 – INAE – Malargüe, Mendoza

Vicepresidente: vacante

Secretaria: Lucía Marinaro – DNI 43.119.579 – BA – Godoy Cruz, Mendoza

Tesorera: Carla Nuñez – DNI 24.474.862 – INAE - Malargüe

Vocales titulares:

Juan Sebastián Marinaro – DNI 33.462.620 - BA - Mendoza

José Meléndez Paredes - DNI 23.374.267 – IN.A.E. – CABA

Sebastián Lozano – DNI 20.424.446 - Independiente - MENDOZA

Vocales suplentes:

Lucas Cortés Cortés – DNI 42.910.367 – IN.A.E. – Las Lajas, Neuquén

María Alejandra López – DNI 27.281.422 – IN.A.E. – CABA

Ivanna Bustos – DNI 14.779.978 – Independiente – Navarro, Buenos Aires

Órgano de fiscalización

Revisores de cuentas:

Titulares:

Laura Natalí Flores – DNI 31.563.140 – Independiente – Malargüe, Mendoza

Iair Berenstein – DNI 36.294.341 – Independiente – Capilla del Monte, Córdoba

Suplente:

Renzo Portioli – DNI 36.746.218 – Independiente – San Luis capital



Siglas:

BA: Escuela Buceo Aconcagua

IN.A.E.: Instituto Argentino de Investigaciones Espeleológicas



www.fade.org.ar, <https://www.facebook.com/groups/872559679540283/>
<https://www.facebook.com/Federaci%C3%B3n-Argentina-de-Espeleolog%C3%ADa-21819925856222>

Asamblea Anual Ordinaria 2024 Transcripción de Acta libro 2 - folios 170 – 172

Siendo las 9 horas del día 27 de abril de 2024, se reúne la Asamblea Anual Ordinaria de la FAde. Se designa a los asociados Carlos Benedetto y Carla Nuñez para oficiar de presidente y secretaria, respectivamente y se resuelve que podrán acompañar sus firmas todos los que lo deseen. A continuación se aprueban los Estados Contables y la Memoria 2023, alentando a que los proyectos de la asociación sigan el mismo curso allí relatado. Se analiza la crisis económica que emana del balance y se decide, a propuesta de la asociada Ivanna Bustos (ausente con aviso pero que delegó su voto a otro al asociado Carlos Benedetto, incrementar las cuotas obligatorias a 1.000 pesos por mes para los asociados individuales, y a 3.000 pesos para las asociaciones primarias, como asimismo facultar al Consejo Directivo a ajustar esa cifra si fuere necesario, dentro de seis meses. Se toma nota asimismo de que la FAde ha consolidado su relación con las comisiones de Vulcanoespeleología, de Rescate en Cuevas y de Cavidades Artificiales de la Unión Internacional de Espeleología UIS, por lo que se insta también a seguir en ese camino. Asimismo se toma nota de un reclamo de cuotas impagas por parte de la Tesorería de la UIS, a lo que la Presidencia respondió que el tema sería abordado en esta Asamblea en conjunto con la Unión Argentina de Espeleología (UAE), la cual fue especialmente invitada, aunque no concurrió. Ante la imposibilidad de tomar decisiones consensuadas, se propone a la Presidencia que se solicite a la UIS la suspensión de la membresía del país hasta tanto se resuelva esta situación. Se toma nota de la renuncia de la Tesorera, del Vicepresidente y de la vocal Vanesa Szczurowski, todos por razones personales y laborales, y se decide que el Consejo seguirá funcionando hasta el 30.4.2025 de la siguiente manera: Presidente: Carlos Benedetto; Vicepresidente: vacante; Secretaria: Lucía Marinaro; Tesorera: Carla Nuñez; Vocales titulares: Sebastián Lozano, Juan Sebastián Marinaro, José Meléndez Paredes; Vocales suplentes: Ivanna Bustos, Lucas Cortés y Alejandra López. Finalmente el Presidente informa que ha testado su parte en una sucesión de un bien inmobiliario de su padre y la casa que habita en beneficio de tres personas, una de ellas la misma FAde, siendo albacea del mismo el asociado Dr. José Meléndez Paredes. No habiendo más temas que tratar y siendo las 10.40 horas, se da por terminada la reunión



Union Internationale
de Spéléologie



International Union for
Conservation of Nature

Guías para la protección de Cuevas y Karso

Referencia Bibliográfica:

Gillieson, D., Gunn, J., Auler, A., and Bolger, T. (editors), 2022.
Guidelines for Cave and Karst Protection, 2nd Edition, Postojna, Slovenia:
International Union of Speleology and Gland, Switzerland, IUCN. 112 pp



SPANISH LANGUAGE

Idioma Español

Traducido al español del original en inglés por: **Tamara González Durán** (Puerto Rico)



ALGUNOS VALORES DEL KARSO Y CUEVAS

(1) La planificación efectiva de las regiones kársticas demanda una apreciación completa de todos sus valores económicos, científicos y humanos dentro del contexto político y cultural local.

(2) Los gestores deben reconocer que, en las cuencas kársticas, las acciones en la superficie resultan en un impacto directo o indirecto en el subterráneo y las corrientes río abajo.

(3) Es esencial el buen entendimiento de las características de las cuevas y sus valores únicos para un mejor manejo de cualquier área kárstica.

NATURALEZA ESPECIAL DE LOS AMBIENTES KÁRSTICOS Y SISTEMAS CAVERNARIOS

(4) Es fundamental salvaguardar los procesos naturales, especialmente los sistemas hidrológicos, para la protección y gestión de los paisajes kársticos.

(5) Preeminente entre los procesos kársticos se encuentra la cascada de dióxido de carbono (CO₂) en bajas concentraciones en la atmósfera externa a través de concentraciones mucho mayores en la atmósfera del suelo hasta concentraciones reducidas en los pasillos de las cuevas. Las altas concentraciones de dióxido de carbono en el suelo son el resultado de la respiración de las raíces de las plantas, la actividad microbiana y una fauna invertebrada saludable en el suelo. Esta cascada tiene que ser mantenida para la operación efectiva de los procesos de disolución.

(6) La necesidad para un manejo integral de cuencas de captación es más vital para los paisajes kársticos que muchas otras litologías.

(7) Actualmente hay relativamente pocos paisajes kársticos prístinos y los que quedan tienen la alta prioridad a ser preservados y mantenidos. En paisajes ya impactados, el foco tiene que ser la corrección de cualquier impacto negativo de pasadas o presentes gestiones de manejo.

ESCALAS DE MANEJO EN ÁREAS KÁRSTICAS

(8) Es improbable que un sólo modelo de manejo aplicado a un complejo sistema hidrológico y kárstico (o un complejo sistema integrado de cuevas) pueda adecuadamente proteger los procesos geomorfológicos y ecológicos en curso a través de los diferentes segmentos del sistema. La planificación

del manejo tiene que tomar en cuenta la escala de factores del sistema kárstico en particular.

(9) La biología en la mayoría de las cuevas depende grandemente de las fuentes de alimento traídas del ambiente externo. El acceso al alimento y a la energía de fuentes externas es crítico para la supervivencia viable de las poblaciones de los organismos y la frecuencia y la magnitud de las entradas de energía al ecosistema de la cueva es esencial para el mantenimiento de las poblaciones de organismos.

(10) Un determinado sistema kárstico-hidrológico (o un sistema cavernario) pueden contener varios componentes o tipos de pasajes, desde pasillos activos con flujo de agua hasta pasajes inactivos en niveles superiores, como también remanentes de pasillos pobremente conectados. Cada uno requerirá un manejo particular.

(11) Dentro de un área kárstica, algunas secciones pueden ser altamente sensibles a contaminantes de aguas subterráneas mientras otras áreas podrían ser menos sensitivas. Es necesaria una planificación integral del uso del terreno para proteger los recursos hidrológicos, kársticos y subterráneos.

ESPELEOLOGÍA RECREATIVA Y DE AVENTURA

(12) Es deseable un inventario de las cuevas como una base para el manejo. Deben ser identificadas en el mapa características de interés particular.

(13) Es deseable una evaluación de los riesgos y debe incluir conjuntos de cuevas, cavernas individuales o secciones dentro de una cueva apropiados al lugar. La evaluación debe incluir el riesgo para los humanos exploradores y el riesgo que los humanos presentan para la cueva. La vulnerabilidad de cada tipo de recurso debe ser evaluada para facilitar la identificación de cuevas o zonas con cavernas que sean apropiadas para usos particulares.

(14) El manejo del impacto de la práctica espeleológica es mejor atendida mediante un proceso de planificación estratégica con la participación de las partes interesadas. Un acercamiento apropiado requerirá una combinación de iniciativas, de las cuales una política de acceso siempre desempeñará un rol protagónico.

(15) Cualquier instructor ofreciendo aventuras cavernarias debería proveer evidencia que ha recibido entrenamiento adecuado en aspectos de seguridad y conservación de cuevas.

(16) Todas las espeleólogas y espeleólogos deberían estar familiarizados y seguir un Código Espeleológico de Mínimo Impacto (CEMI). Donde no haya un CEMI nacional o regional para un área protegida, un código específico debe ser ideado basado en los códigos publicados.

(17) La excavación, las exploraciones iniciales y las investigaciones en cuevas dentro de áreas protegidas deberían ser controladas mediante acuerdos específicos o requiriendo permisos.

(18) Se recomienda a los gestores de áreas protegidas que diseñen un plan que pueda implementarse en caso que un accidente ocurra. El plan debe trazarse con la participación del grupo espeleológico regional o nacional y las agencias estatales responsables de emergencias y accidentes. Además, debe incluir las guías para minimizar el impacto de cualquier rescate dentro de la cueva y en la superficie.

(19) Es totalmente inapropiado permitir cualquier tipo de transporte motorizado a las cuevas no turísticas, más estas nunca deben ser usadas para celebrar eventos o cualquier otro tipo de evento deportivo.

CUEVAS TURÍSTICAS

(20) Las cuevas turísticas existentes deben manejarse con los más altos estándares y deberán trabajar de conformidad con las guías recomendadas por ISCA (siglas en inglés) junto a las guías provistas aquí.

(21) Un estudio exhaustivo tiene que realizarse para determinar la sustentabilidad ambiental y económica previo al desarrollo de una caverna como cueva turística.

(22) La seguridad tiene que ser la prioridad número uno en cada cueva turística.

(23) Determinar la capacidad de carga de visita en específico de una cueva turística es el balance entre proveer una experiencia turística segura, informativa y agradable para el visitante y minimizar el impacto en el ambiente cavernario, mientras se obtienen las metas económicas. Todos estos tres factores -experiencia del visitante, impacto ambiental y metas económicas- tienen que ser considerados.

(24) Es necesario tener un plano del lugar que presente los detalles de la superficie y de la caverna para analizar cualquier potencial impacto que tengan los trabajos superficiales sobre la cueva.

(25) Una infraestructura apropiada en la entrada de una cueva turística es esencial para mantener el ambiente natural de la caverna.

(26) En cualquier nuevo desarrollo, sea en una cueva turística existente o un nuevo lugar, las necesidades de infraestructura deben ser cuidadosamente determinadas, diseñadas e instaladas, tomando en cuenta las mejores prácticas actuales.

(27) El sistema de iluminación eléctrico en una cueva, preferiblemente debería dividirse por zonas, sólo habilitando esas partes en la caverna que están actualmente siendo ocupadas por los visitantes para que sean iluminadas eficazmente. El uso de luces debe ser minimizado a iluminar únicamente algunas formaciones y crear una experiencia que realce la experiencia del visitante.

(28) Un manejo efectivo de una cueva turística es apoyado por el monitoreo del área para permitir una gestión adaptada al lugar. Como mínimo, una agenda de monitoreo básico de la caverna debe ser programada para que incluya la fauna, el clima y las concentraciones de dióxido de carbono.

(29) Los manejadores de una cueva turística deben ser competentes en ambas destrezas de gestión de negocios en cuevas turísticas y su protección ambiental.

(30) En cualquier cueva turística los guías tienen un papel importante siendo el enlace entre la cueva y el visitante. Es esencial que los guías estén propiamente entrenados en los valores particulares de la caverna y en su interpretación para los visitantes.

(31) Todas las cuevas turísticas deben elaborar información interpretativa de alta calidad para ayudar al público a entender y apreciar mejor el ambiente cavernario.

ACTIVIDADES DE AVENTURA Y TURISMO EN SUPERFICIE KÁRSTICA

(32) Los hábitats superficiales kársticos escabrosos y remotos podrían tener biodiversidad y geo-diversidad desconocida que debe ser recopilada y evaluada como parte de la toma de decisión en cuanto si se deben permitir las actividades de aventura y turismo sobre ellos, bajo qué condiciones y dónde.

(33) La infraestructura necesaria para apoyar actividades en superficies kársticas debe ser diseñada e instalada de forma que tenga poco impacto en el karso, tanto visual como en términos de su integridad, y de ser necesario que pueda ser removida fácilmente en el futuro, regresando el karso casi a su condición natural.

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

(34) Todas las áreas con cuevas y karso deben



desarrollar políticas de manejo de investigación, que sólo deben ser permitidas luego de obtener permiso y aprobación de la solicitud.

(35) Quienes deseen investigar en cuevas deben demostrar que están familiarizados con ambientes cavernarios y el Código Espeleológico de Mínimo Impacto Local (CEMI), o que laborarán con espeleólogos y espeleólogas experimentados que garanticen el cumplimiento del código.

(36) Las cavernas que tienen un plan de manejo, deben tener una sección dedicada a las actividades investigativas.

(37) Todos los investigadores trabajando dentro o fuera de cuevas o karso en áreas protegidas están recomendados a evaluar cuidadosamente sus propuestas, incluyendo la comparación de los beneficios potenciales con el riesgo de perjudicar el ambiente o los valores culturales.

(38) Debe haber énfasis en métodos de muestreo mínimo para la fauna, espeleotemas y sedimentos, más los investigadores deben comprometerse a publicar los resultados en un lenguaje comprensible al público, al igual que en medios académicos. Los investigadores deben comprometerse a remover cualquier equipo y rehabilitar el área (de ser necesario) cuando culmine el proyecto.

AGRICULTURA Y BOSQUES

(39) La actividad agrícola tiene el potencial de causar significativos impactos adversos en los ecosistemas kársticos. Los manejadores de áreas protegidas deben (a) dar particular atención a cualquier propuesta de cambio de uso del terreno y (b) brindar guías apropiadas hacia el tipo de cultivo y las condiciones particulares en la superficie para minimizar el impacto en la cantidad y calidad del agua.

(40) Respecto al uso del terreno, la tierra cultivable requiere un cuidadoso manejo del suelo para minimizar su erosión y la alteración de sus propiedades como la ventilación, la estabilidad agregada y el contenido de materia orgánica para mantener saludable la biota del suelo. La tierra para pastar debe ser manejada para mantener la cubierta vegetal dando particular atención a los niveles poblacionales. Por ser las dolinas puntos de recarga, deben preservarse en su estado natural y no deberán ser rellenadas o usadas como basureros.

(41) Dondequiera que sea posible debe establecerse una zona de amortiguamiento alrededor de áreas de recarga como los afluentes que se sumergen, las dolinas u otras aperturas naturales, ya que estas son conductos para el transporte de contaminantes al subsuelo en los ambientes kársticos. En

tierras agrícolas, el arado no debe permitirse en las zonas de amortiguamiento y debe mantenerse una cubierta de capa vegetal para que filtre cualquier sedimento que escape del terreno arado. Es fundamental la preservación y el realce de la vegetación nativa en las zonas de amortiguamiento en los bosques.

(42) Respecto a cantidades de agua, deben establecerse controles para la cantidad de agua subterránea extraída para riego. La recolección de agua de lluvia debe emplearse al máximo posible.

(43) Respecto a la calidad del agua, se debe desalentar el uso de pesticidas y herbicidas a menos que sean absolutamente necesarios para controlar hierbas y plagas. El uso de fertilizantes debe ser reducido y si es posible, fertilizantes naturales deben usarse. Las zonas de amortiguamiento en áreas de recarga tienen que respetarse y los productos químicos no deben aplicarse en momentos cuando el suelo está saturado o cerca de estarlo y pueda haber un riesgo de inundación que transporte los químicos al karso.

(44) Previo a cualquier actividad de extracción maderera o actividad forestal en áreas kársticas, es requerido inventariar y hacer un mapa del área, evaluar su sensibilidad y/o vulnerabilidad y desarrollar recomendaciones apropiadas de manejo. En un análisis previo debe considerarse el tipo y la magnitud de la actividad forestal, además proseguir luego con un monitoreo para asegurar cómo las recomendaciones fueron implementadas y cuán bien fueron protegidas las áreas sensibles.

(45) Los bosques naturales en terrenos kársticos, incluyendo árboles maduros y los bosques espesos, no deben ser completamente deforestados, ni cortados, ni sujetos a ningún impacto humano. En cambio, estos bosques deben ser rigurosamente protegidos para que el ambiente kárstico superficial y subterráneo continúe disfrutando de los beneficios de los servicios de sus ecosistemas.

(46) En áreas donde los bosques nativos han sido deforestados y sustituidos por otras especies, los manejadores deberán planificar el reemplazo de las especies no nativas por el tipo de bosque que se adapte mejor a las condiciones ecológicas del lugar.

INDUSTRIAS EXTRACTIVAS

(47) Debe haber una presunción en contra de nuevas minas y canteras en áreas kársticas protegidas, a menos que se demuestre que no hay otra fuente alterna para cierto mineral del que hay poca oferta y que es de alto valor económico o estratégico.

(48) Cualquier propuesta para nuevas minas o canteras en el karso deben estar sujetas a una evaluación ambiental detallada que considere las características dentro y alrededor del límite del área, al igual que posibles impactos distantes por la aguas superficiales y subterráneas del karso.

(49) La evaluación ambiental debe describir y determinar los valores cavernarios, la geografía kárstica y los ecosistemas. Debe considerarse si hay sitios alternos para la extracción donde pueda haber impactos menos significativos. Donde no haya sitios alternos, debe diseñarse cuidadosamente una protección en una zona de amortiguamiento, siempre que sea posible, alrededor de cuevas y el relieve kárstico para proteger la integridad de los ecosistemas cavernarios al igual que la continuidad de los procesos hidrológicos.

(50) Cuando no hay alternativa a la destrucción, las formaciones deben ser sustraídas y, cuando sea relevante, removidas para su estudio científico – esto es registrar y remover el espeleotema y los sedimentos para estudios paleo-ambientales.

(51) Donde el desarrollo es permitido, debe haber un sistema de protección ambiental bien diseñado, al igual que un protocolo de monitoreo para documentar las condiciones durante la operación y la eficacia de la protección del sistema para que se puedan hacer cambios de ser necesarios. También deberá haber un detallado plan de cierre que incluya la apropiada restauración y el monitoreo a largo plazo, incluyendo una fianza pagada anticipadamente para asegurar que los fondos para la culminación estén disponibles.

DESARROLLO E INFRAESTRUCTURA

(52) Todos los estudios de viabilidad para la construcción de proyectos en áreas kársticas deben incluir un examen cuidadoso de la localización proyectada, una evaluación ambiental detallada y el tamaño de la zona de amortiguamiento para su protección. Donde sea posible, mover el proyecto o desarrollo urbano fuera del área kárstica puede ser una decisión económica y ambiental positiva.

(53) Se deben desarrollar y aplicar protocolos para atender los desperdicios atmosféricos, líquidos y sólidos generados durante y después de una construcción. Estos deben ser extendidos a toda la zona kárstica crítica, la cual incluye la atmósfera, el suelo, el epikarst (epikarso) y la zona superior de los acuíferos kársticos.

(54) El desarrollo de códigos para el karso tiene que ser aplicado del mismo modo que para áreas

propensas a terremotos e inundaciones. La zonificación urbana en las regiones del karso debe tomar en consideración las especificaciones y fragilidades inherentes al ambiente kárstico.

(55) A nivel local, regional y nacional debe ser implementada una sólida legislación fundamentada en la ciencia.

(56) Deben ponerse en práctica iniciativas educativas, especialmente en países en desarrollo para colocar en conocimiento a los propietarios de tierras o a la población citadina de la fragilidad inherente de los terrenos kársticos.

(57) En áreas protegidas, la infraestructura debe mantenerse al mínimo, y si es posible, ser localizada lejos de las cuevas y relieve kárstico.

(58) Un plan de manejo apropiado para un área debe cuidadosamente sopesar los pros y los contras al construir estructuras dentro de un área, inclinándose hacia la protección ambiental y del visitante más que en proveer comodidades innecesarias. Los proyectos a gran escala dentro de cuevas deben desalentarse, a menos que sean indispensables.

(59) Los materiales peligrosos deben ser manejados con gran cuidado y debidamente regulados para minimizar escapes. Los socorristas de incidentes para materiales peligrosos deben estar capacitados con los métodos de respuesta particulares para zonas kársticas.

(60) Materiales peligrosos, sean esta gasolina, combustibles, disolventes, aguas residuales o cualquier otro desperdicio peligroso, nunca deberán ser descargados al subsuelo. La investigación hidrológica subterránea y sus remedios son extremadamente difíciles y costosos. En el mayor alcance posible, los materiales peligrosos deben ser contenidos y removidos sobre la superficie. Deben desarrollarse más investigaciones detalladas de potenciales impactos al ambiente por profesionales experimentados en el karso.

ABASTECIMIENTO DE AGUA

(61) Delimitar las zonas de amortiguamiento para la protección de fuentes hidrológicas como los manantiales, pozos y cuevas. Se deben desarrollar en estas áreas protegidas protocolos para las prácticas agrícolas y el adecuado uso de fertilizantes y el control de la extracción de agua. Varios esquemas para implementar manantiales como zonas protegidas han sido propuestos, pero sólo han sido ampliamente aplicados en Europa y EE.UU.

(62) Las iniciativas educativas deben promover la concientización de los dueños del terreno y al ciudadano ordinario en relación con las especificidades

del ambiente kárstico para evitar un descarte inapropiado de basura sólida, sanitaria o peligrosa.

(63) Debe establecerse un sistema robusto de monitoreo en manantiales primordiales y pozos seleccionados en sistemas de acuíferos kársticos susceptibles y altamente utilizados. El monitoreo remoto de alta resolución a largo plazo está disponible en muchos manantiales y debe ser implementado más ampliamente.

(64) Los países deben tratar el agua del karso como un recurso frágil y finito implementando leyes para controlar y disciplinar la extracción del agua, como también permitir el financiamiento apropiado para respuestas inmediatas en caso de contaminación. En particular, deben ponerse en práctica las recomendaciones del diseño adecuado de pozos sépticos y la localización de vertederos.

(65) Debido a que poco se conoce del efecto de muchos contaminantes en ambientes kársticos, debe estar disponible el financiamiento apropiado para adelantar el entendimiento científico en este tema, desarrollando un monitoreo y una mitigación efectiva.

MONITOREO EFICAZ Y MITIGACIÓN

(66) El monitoreo es una herramienta esencial en el manejo y protección de cuevas y recursos kársticos, especialmente en áreas protegidas. Los resultados del monitoreo continuo pueden usarse para un manejo informado y para mitigar impactos.

(67) Los esfuerzos del monitoreo deben enfocarse priorizando los recursos naturales basados en su valor o significado, en su vulnerabilidad o fragilidad o en la severidad de una anticipada o presente amenaza o impacto.

(68) La contaminación de acuíferos subterráneos presenta problemas especiales en el karso y siempre debe minimizarse y monitorearse. El rastreo debe ser por eventos específicos en vez de sólo intervalos regulares, ya que la concentración de disolventes y contaminantes químicos son comúnmente elevados durante períodos de bajo flujo. De todos modos, es durante tormentas de lluvia e inundaciones que la mayor cantidad de contaminantes es transportada a través de los sistemas kársticos.

(69) Hay que evitar el monitoreo frecuente en áreas frágiles, a menos que sea críticamente necesario, porque esto puede generar su propio impacto. Debe ser priorizado el monitoreo automático, si es factible.

(70) Mientras reconocemos la naturaleza no renovable de los recursos kársticos, particularmente

en las cuevas, un buen manejo demanda que los recursos dañados puedan ser restaurados mientras sea posible.

(71) Cuanto sea posible, los procesos y sistemas naturales en el área del karso deben mantenerse o restaurarse. De ser necesaria una intervención, el uso de soluciones naturales, especialmente aquellas que trabajen en armonía con los procesos naturales son más ambientalmente sustentables que las soluciones químicas artificiales.

PARTICIPACIÓN DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS EN EL MANEJO DEL KARSO

(72) En cualquier área protegida en la que existan pueblos indígenas, es necesario que haya una base legal y política para establecer un sistema de manejo colaborativo con un comité de manejo local. Los principales interesados y poseedores de derechos del comité son los residentes locales y las autoridades de manejo en áreas protegidas, siendo secundarias en su interés las agencias gubernamentales pertinentes.

(73) En aquellas áreas kársticas protegidas donde hay pueblos indígenas, tiene que haber una zonificación del terreno participativa, basada en el conocimiento tradicional y el derecho consuetudinario. Idealmente esto debe incluir zonas de uso controlado donde alguna actividad económica es practicada y áreas totalmente protegidas donde la conservación de la naturaleza es el objetivo primario.

(74) Quienes administren parques donde haya pueblos indígenas, deberán desarrollar acuerdos de co-manejo con las comunidades locales y redactarlos en un lenguaje apropiado para que la comunidad tenga un área claramente definida para su manejo y actividades económicas.

(75) Quienes manejen un parque donde haya pueblos indígenas deberán involucrar a los lugareños en las actividades de manejo en las áreas protegidas. Las tareas de guarda-parque y guía turístico en cuevas o caminatas en el karso, proveen una significativa oportunidad de empleo y pueden ayudar a empoderar a la comunidad local. Es esencial que los programas para educar a guarda-parques o guías deban preferiblemente ser en el lenguaje que la mayoría de los visitantes usa y en historia natural.

(76) Un requisito central para una mejor práctica de manejo es la necesidad de proveer información correcta, científica y precisa a los visitantes y facilitar investigaciones relevantes y de bajo impacto.

La Historia de la Espeleología Argentina hasta 2023 ya está en la web (descarga gratuita de: <http://fade.smartnec.com/images/prod/L5sLjzkoEa0IPLn763e3njbxWorVk.pdf>). En septiembre de este mismo año será lanzada la versión en papel y luego presentada en las ferias del libro de Mendoza, Malargüe y Buenos Aires

Historia de la Espeleología Argentina

Apuntes autobiográficos



Carlos Benedetto
Malargüe, Mendoza, Argentina
Noviembre de 2023

HIDROGEOLOGÍA DEL INTERFLUVIO BANES-SALADO, CUBA OCCIDENTAL

Leslie F. Molerio-León¹, Ana M. Sardiñas Gómez¹, Idelfonso Díaz Barrios²

¹ INVERSIONES GAMMA, S.A. Apartado 6246, CP 10600, Habana 6, Cuba. Emails. especialistaprincipal@gmail.com; anuchy54@gmail.com

² CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES SISMOLÓGICAS (CENAI), Calle 17 No. 61. Reparto Vista Alegre. Santiago de Cuba, Cuba. C.P. 90400. Email: fonci@nauta.cu

RESUMEN

Se comentan los resultados de un estudio regional en una llanura cársica litoral al oeste de La Habana, Cuba, que constituye el espacio interfluvial de dos cuencas muy antropizadas aguas arriba por el desarrollo periurbano, industrial y agrícola. El desarrollo del karst mixto, donde se combinan procesos epigenéticos como hipogenéticos impone algunas restricciones y no pocas ventajas al desarrollo socioeconómico de este espacio costero si es sometido a un planeamiento adecuado.

PALABRAS CLAVE: CUBA, INTERFLUVIO, KARST LITORAL, MARIEL

SUMMARY

This paper comments the main results of a regional study of an interfluvial karst coastal plain close to La Habana, Cuba highly affected by intense upstream periurban, agricultural and industrial development. A mixed epi and hypogenetic karst imposes not a few constraints but also advantages of this coastal space if correctly planned

KEY WORDS: Cuba, interfluvial, litoral karst litoral, Mariel

INTRODUCCIÓN

El interfluvio estudiado entre los ríos Banes y Salado, a unos 33 km al oeste de la Habana, ciudad capital de Cuba, comprende el espacio desde la Carretera Panamericana y el tercio inferior de ambos ríos hasta la línea costera. Es un área pequeña, de aproximadamente 28 km² y se ha convertido en una zona de interés para el desarrollo turístico, habida cuenta de su proximidad a la Zona de Desarrollo del Mariel, la Zona Franca más importante de Cuba.

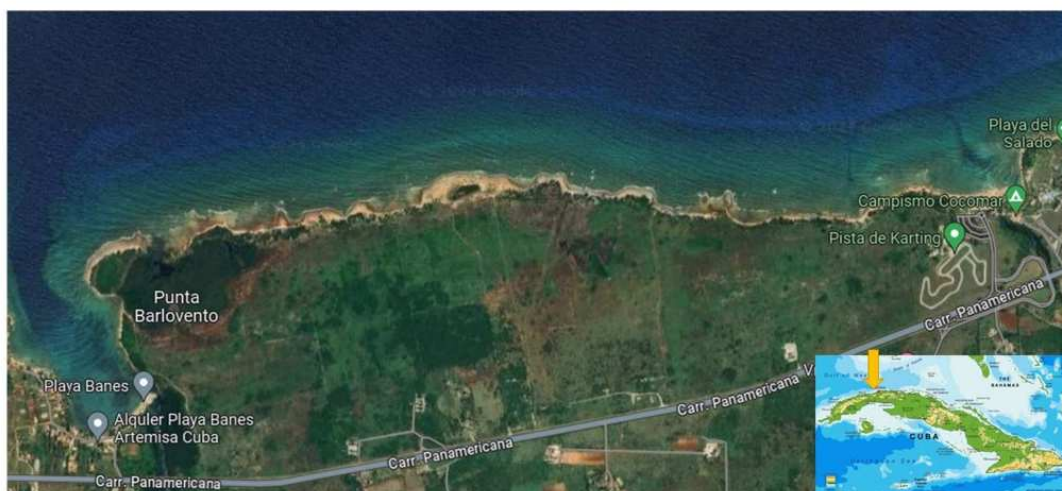


Fig. 1. Área de estudio

A pesar de sus atractivos paisajísticos debidos a su variada geografía (Núñez, 1954a, 1954b, 1954c), su situación a lo largo de la excelente vía de comunicación que constituye la Carretera Panamericana, la compleja geología regional (Weisbord, 1931, 1939; Wassall, 1959; Garbus, Linares y Álvarez, 1969) y sus recursos

minerales (Batista et al., 2014; López-Kramer et al., 2015), la región en general ha sido poco estudiada y, específicamente el territorio que nos ocupa apenas tiene referencias en la literatura especializada. El enjundioso estudio de Núñez mencionado arriba cierra el límite oriental de su Región de El Mariel, en la desembocadura del río Banes, justo el límite occidental de nuestra área de análisis.

La hidrogeología del territorio no ha sido estudiada con detalle y para complementar los planes de desarrollo del territorio los autores actualizaron la información respecto a las componentes geológicas, geomorfológicas e hidrogeológicas realizando un grupo de trabajos adicionales que incluyeron:

- Mapa geológico, cuencas hidrográficas y análisis morfométrico a partir del procesamiento de imágenes aeroespaciales y el Modelo Digital de Terreno 1:10000
- Recorridos de documentación de campo en el área de trabajo y parte de la cuenca superior de los ríos Banes y Salado
- Reevaluación de información geológica derivada de estudios locales anteriores
- Un análisis específico de problemas singulares relacionados con el desarrollo del karst litoral, los procesos neotectónicos y el desarrollo del cavernamiento que lleva a cabo nuestro grupo de trabajo (Molerio, 2017a, 2017b, 2017c, 2018a, 2018b; Otero et al., 2021; González et al., 2023; Molerio y González, 2023)

Las cuencas son pequeñas, de corto tiempo de concentración de avenidas, aspecto que deberá considerarse en la proyección y construcción de obras civiles y en el redimensionamiento de las alcantarillas y pasos de agua para el overland flow sobre la Carretera Panamericana.

RECONOCIMIENTOS

Por su amable cooperación en los trabajos de campo y gabinete, los autores agradecen la contribución de Elías Ramírez, María Luisa González, Jesús López Kramer, Niurka Pedro, Efrén Jáimez, Jesús Pajón y Delia García (COCOMAR). En campañas anteriores de exploración de toda la Llanura Costera recibimos el apoyo de José A. Díaz Machín y Lorenzo Carvajal.

GEOLOGÍA

Litología y tipos de rocas

La baja denudación, el enmascaramiento por vegetación herbácea y el escaso desmembramiento del relieve motiva que escaseen los afloramientos de rocas en el área (Fig. 2). Una fuerte antropización ha contribuido a la destrucción de afloramientos naturales y la fuerte erosión costera son limitaciones para la apreciación correcta de las relaciones sedimentológicas y estructurales de las rocas.



Fig. 2. Baja denudación, escasa pendiente y casi nulo desmembramiento del relieve en el área de proyecto (Foto LML)

En la zona del proyecto (IGP, 2014) solamente afloran muy limitadamente, en la costa, los depósitos carbonatados de Formación Jaimanitas, del Pleistoceno superior. Este enmascaramiento debido a la vegetación y a la suavidad del relieve ha permitido solamente describir la unidad local en base a la exploración de algunas dolinas y la revisión de la documentación de perforaciones geológicas anteriores. Los mejores cortes de estos depósitos se encuentran al Este, en canteras actualmente en explotación y que muestran, con mayor detalle, los rasgos litológicos y faciales de la unidad estratigráfica. Al sur del área, y también al sur de la Carretera Panamericana, afloran depósitos carbonatados y carbonatado terrígenos de formaciones más antiguas, del Mioceno medio-superior, correspondientes a Formación Güines sobre las que Jaimanitas descansa discordantemente. Es notable la ausencia de formación Vedado en el área (Fig. 3). Tampoco se han reconocido las eolianitas de la Fm Santa Fe, descrita por Brönnimann y Rigassi en 1963, a la que Pajón y Rojas-Consuegra (2015) dedican una atención especial por su importancia paleoclimática.

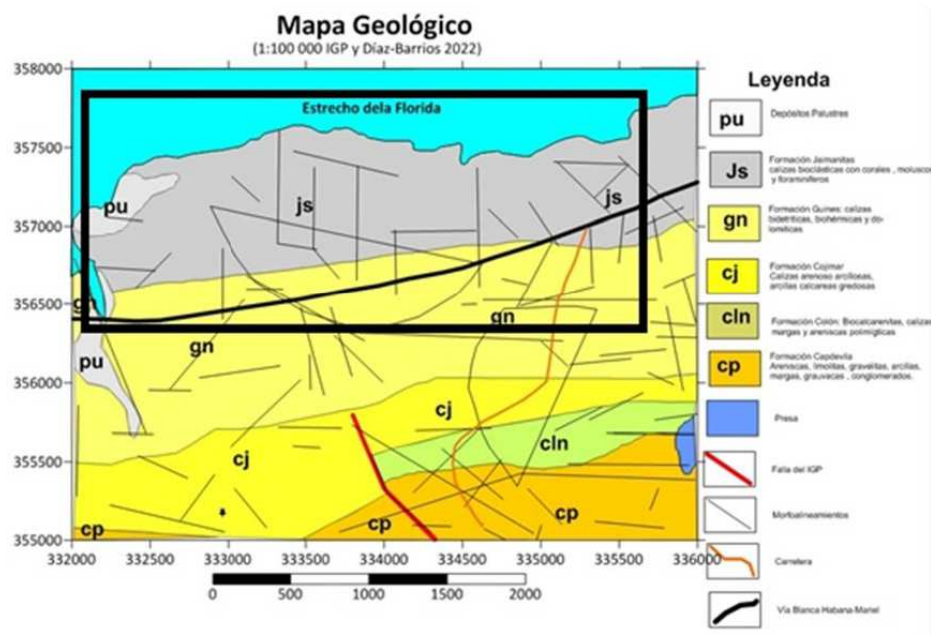


Fig. 3. Mapa geológico con los límites del área de estudio. Sección de la Hoja 3685, "Santa Fe", del Mapa Geológico de la República de Cuba a escala 1:100000, del Instituto de Geología y Paleontología (2011). Leyenda, pQ_2 , depósitos palustres de edad Holoceno; jsQ^3_1 , depósitos carbonatados de Formación Jaimanitas, de edad Pleistoceno temprano (Sangamon, actualizado por el Léxico Estratigráfico de Cuba, edición 2013); $gn_{n_2-n_3}$ calizas biodetríticas, biohémicas y recrystalizadas de Formación Güines, Mioceno inferior (Burdigaliano) Mioceno superior (Tortoniano). Se señalan los morfoalineamientos y estructuras tectónicas identificados

Otros depósitos más recientes yacen sobre Fm. Jaimanitas, como los sedimentos palustres y eventualmente lacuno-palustres, estuarinos, en las desembocaduras de los ríos Banes y Salado y las arenas producto de la lixiviación del material subyacente de Fm Jaimanitas. Algunos de estos depósitos se corresponden con la Fm el Salado, Pleistoceno Superior, parte alta (Wisconsin) que consiste de arcillas calcáreas y calcarenitas arcillosas con fragmentos de corales, ripios conchíferos y fragmentos de calizas cuyo holoestratotipo es un corte en la escarpa costera baja, a unos 500 m al W de la desembocadura del río Salado de color rojo que localmente forma cortezas carbonatadas cementadas del tipo tipo hard ground, con fragmentos de calizas, corales, huesos, conchas de moluscos marinos y terrestres, oolitos y pseudoolitos dispersos. Estos depósitos son muy locales y yacen discordantemente sobre Fm Jaimanitas (Fig. 4).



Fig. 4 Depósitos terrígenos asociados a la Fm. El Salado (Foto LML)

Litológicamente, en el área Fm Jaimanitas no difiere mucho de la descripción general que aparece en el Léxico Estratigráfico de Cuba (IGP, 2014) y se compone de calizas biodetríticas, biocalcarenitas y muy localmente calizas organógenas, de grano medio a grueso cuya potencia no debe ser mayor de 10 metros en el área. En las canteras próximas, el espesor medio que aflora, no llega a los 6 metros; sin embargo, por su posición hipsométrica y el relieve que representa, a una altura máxima de 8-10 metros, hace presumir que no debe haber variaciones importantes en la potencia.

Los cambios faciales laterales no son notables, reflejando el ambiente tranquilo de sedimentación arrecifal y postarrecifal que dio origen a estas rocas. La zona de estudio está muy cerca de la localidad tipo descrita originalmente por Brodermann, en 1940, y del holoestratotipo y del neoestratotipo de la formación en el poblado de Jaimanitas y la margen occidental del río Guajaibón, al este y al oeste del área del proyecto. Existe también un hipoestratotipo en un perfil en la Loma Taoro, en la autopista Habana-Santa Fe, al W de la playa de Santa Fe, provincia de La Habana. Establecido por P. Brönnimann y D. Rigassi, (1963) y redescrito por C. Ducloz (1963).

En general se trata de sedimentos de la cobertura platafórmica neo autóctona, depositados en mar somero y afectados de manera diferenciada por neotectónica, basculamiento y el movimiento relativo del mar durante los últimos períodos glaciales. Estos procesos se reconocen en vastas regiones de la costa norte de las provincias de Matanzas, Mayabeque, La Habana y Artemisa.

Los elementos tectónicos más importantes son los morfoalineamientos del relieve y sistemas de fallas de dos generaciones (véase Mapa Geológico). Las más antiguas, de orientación NE-SW y que se reconocen en los sedimentos del Neógeno están asociadas tanto a estructuras antiguas, Paleógenas, reactivadas por neotectónica o a las producidas durante los procesos de levantamiento pre Pleistocénico del área (N-S y NW-SE).

Las estructuras más jóvenes, que afectan a los depósitos de Fm Jaimanitas son esencialmente fracturas de distensión marginal (Molerio, 2021a) formadas durante el levantamiento reciente del área y corren paralelas a la costa o con cierta orientación NW-SE (Fig. 5). A estas estructuras debe prestárseles la mayor atención a los efectos de las cimentaciones de estructuras civiles ya que no todas se cierran en profundidad. Muchas de ellas son aun activas tectónicamente según se ha comprobado por métodos geofísicos en otras áreas de afloramiento de Fm Jaimanitas. Las estructuras jóvenes condicionan los patrones de la carsificación y, junto con la porosidad, dan como resultado un karst mixto epi-hipogenético que será descrito más adelante. La porosidad, particularmente, es el patrón del cavernamiento embrionario que se ha reconocido en el área (Molerio, 2021b, 2021c).



Fig. 5. Estructuras de distensión marginal en rocas de Fm Jaimanitas en el área de proyecto (Fotos LML)

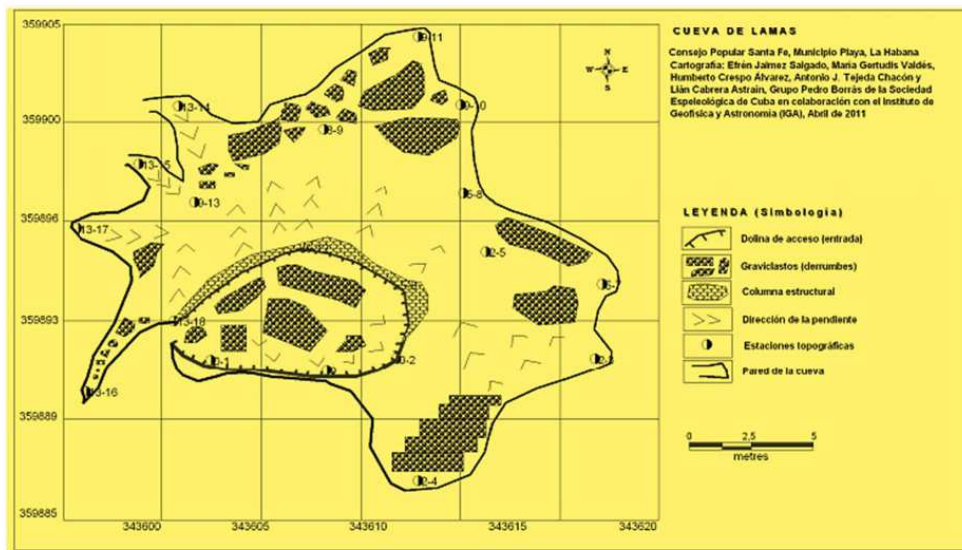
Historia geológica

Sobre las cuencas sedimentarias Paleógenas (que se encuentran al sur, fuera del área de proyecto), básicamente terrígenas, dominadas por depósitos de la Fm. Capdevila, se depositaron discordantemente los depósitos terrígeno-carbonatados y carbonatado terrígenos de las formaciones Colón y Cojímar, en mares profundos y con algún aporte erosivo de los materiales paleogénicos. Se trató de depósitos en ambientes tranquilos y en mares que se fueron haciendo sucesivamente más neríticos. La secuencia termina con los depósitos básicamente carbonatados de Fm. Güines.

La secuencia emergida fue sometida a una tectónica sinsedimentaria y a movimientos oscilatorios recientes que reactivaron, incluso, las estructuras paleogénicas. La elevación del terreno provocó la ausencia de depósitos carbonatados de Fm. Vedado, que faltan por completo en la secuencia, de manera que, como se señaló, Fm Jaimanitas yace discordantemente. La ausencia de Fm Santa Fe puede deberse tanto a procesos erosivos posteriores que hayan desmantelado las eolianitas que afloran un poco más al sur y al este en la que, incluso, se han desarrollado procesos importantes de carsificación y cavernamiento (Figs. 6 y 7).



Fig. 6. Dunas fósiles constituidas por eolianitas de la Fm Santa Fe, al sur de la desembocadura del río Santa Ana, al este (5 km) del área de proyecto (Foto LML)



*Fig. 7.. Plano de Cueva Lamas (Jáimez et al, 2012).
 Nótese las notables dimensiones para una cavidad muy somera en eolianitas.*

Fenómenos físico geológicos

Se han identificado en el área fenómenos de subsidencia y ligeros movimientos de laderas, empantanamientos locales e inundaciones costeras; estas últimas han dañado mucho la costa en los últimos años, unido al deterioro de las edificaciones y obras civiles en El Salado y en las instalaciones militares que hubo en el territorio.

Los empantanamientos ligeros están asociados a los depósitos lacuno-palustres muy cercanos a las desembocaduras de los ríos Banes y Salado y se tornan perceptibles sobre todo en marea baja. Los sedimentos tienen poco espesor, no parecen superiores a los dos metros y son muy recientes. Aparecen, como ya se señaló, sobre depósitos de Fm Jaimanitas. En el río Banes aparecen también sobre todo en la margen derecha del río (acumulativa). Estos empantanamientos se forman en la zona intermareal donde se mezclan los aluviones terrígenos provenientes de las partes altas de la cuenca, con los depósitos cuaternarios más jóvenes, con la contribución de las descargas difusas de las aguas subterráneas en el ecotono tierra-estuario-mar (Fig. 8).



Fig. 8. Sedimentos lacuno-palustres en el plano de inundación del Río Salado cercanos a la desembocadura, en marea baja (Foto LML)

La subsidencia y los procesos de movimiento de laderas están estrechamente relacionados con la acción erosiva del mar y la propia dinámica costera en esta zona. La erosión marina de los cimientos en marea alta y

en los casos de sobrelevación del nivel del mar por mareas de tormenta son las causantes naturales básicas del deterioro de las obras civiles; particularmente los sistemas de vialidad interna de las antiguas instalaciones turísticas del Salado desde hace más de un quinquenio (Fig. 9-11).



Fig. 9. Erosión costera, lavado de la terraza y desmantelamiento del vial en 2016 (Foto LML)



Fig. 10. Retroceso erosivo (en 2016) apoyado por la vegetación inadecuada en la costa de El Salado (Foto LML)



Fig. 11. Estado actual de la erosión costera, inestabilidad de taludes y subsidencia local (febrero 2022) en el litoral de El Salado (Foto LML)

GEOMORFOLOGÍA

El relieve de llanura costera ondulada, de baja altura, interfluvial y de tan baja denudación y desmembramiento horizontal tan diferenciado en uno y otro río, obligó a que el análisis morfométrico desempeñara un papel destacado en la identificación de las unidades de relieve y en su significado ambiental, para lo que se prepararon un conjunto de mapas morfométricos.

Relieve

La superficie del terreno es bastante uniforme y apenas se destacan dos niveles de terrazas marinas abandonadas (tres si se cuenta la superficie sobre la cual se asienta parcialmente la Carretera Panamericana), los escarpes son de muy baja altura (Fig. 12), generalmente con un salto no mayor de 10 metros en toda el área del proyecto. Rupturas locales de pendiente parece representar epiciclos de remodelamiento del relieve más recientes (Fig. 13). Evidencias antrópicas de planación o desmantelamiento del relieve no se conservan excepto en la línea costera y corresponden a estructuras de defensa militar costera abandonadas y sumamente deterioradas (Fig. 14).

Toda el área del proyecto está modelada por procesos de erosión-sedimentación marinos y por la carsificación de las rocas carbonatadas. Ambos procesos controlan toda la dinámica del relieve y son los factores de control ambiental físico de mayor consideración en el estudio.

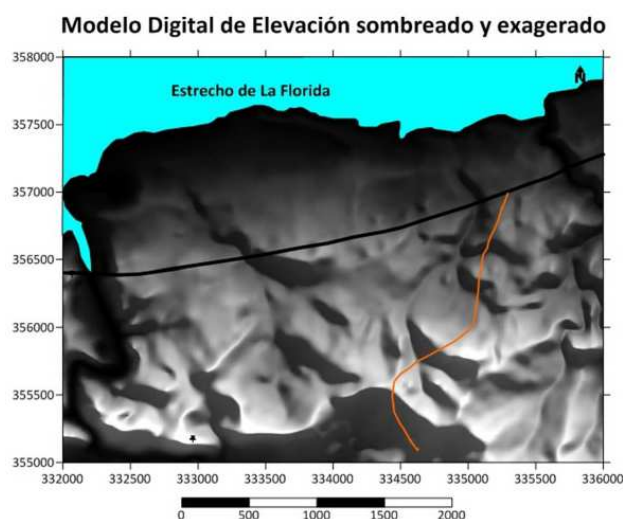


Fig. 12. Modelo de elevación de terreno sombreado y exagerado



Fig. 13. Vista general del relieve del área del proyecto hacia el oeste (Foto LML)



Fig. 14. Antiguas estructuras de defensa militar costera abandonadas y muy deterioradas (Foto LML)

Unidades geomorfológicas

La región cársica de la Llanura de El Mariel

El relieve se corresponde con la Región Cársica de la Llanura de El Mariel (Molerio, 1975a, 1975b, 2013), cuya denominación raíz, aunque con otra base conceptual, fue tomada de Núñez (1954a). Esta región cársica abarca el territorio comprendido entre el oeste de Bahía Honda y la desembocadura del río Almendares, con un área de 386 km².

Estructuralmente consiste en una estructura superpuesta integrada por depósitos neogénicos de la cobertura platforma sobre una zona de sinclínios paleogénicos y se expresa como una llanura marina de tipo lacuno-palustre hacia la zona de Bahía Honda y Cabañas y abrasiva a abrasivo-denudativa en el resto. Su edad se ha estimado en Q_{II}-Q_{IV}. La edad de la carsificación parece oscilar en esos límites. Morfológicamente, la llanura se expresa en series de terrazas marinas emergidas entre los 5 y los 40 metros de altura.

El comportamiento hidrodinámico de la región no está claro. Mientras que algunas partes parecen ser holokarsts, otras no, lo que impide generalizar con la información que se posee. La potencia de la carsificación se estima en unos 50 m pero puede ser menor en otros sitios. En los lugares donde se ha identificado el desarrollo de sistemas de flujo subterráneo, la descarga se hace al mar, como un karst litoral conforme, pero en las partes medias y altas de la región, disectada por sistemas fluviales activos (Fig. 15), la descarga es

convergente a estas corrientes fluviales. En algunas de ellas, el desarrollo de niveles de cavernamiento alcanza hasta tres posiciones sobre los talwegs actuales, que reciben el aporte del acuífero, como es el caso de la margen occidental del río Almendares o en el río Mosquito. De ellas, se ha reconocido un nivel superior, merofósil y uno segundo, inferior, activo.



Fig. 15. Desembocadura del río Banes. El estuario ocupa el paleovalle sumergido a 6 metros de profundidad (Foto Ana M. Sardíñas).

Los sedimentos de cobertura son fundamentalmente eluviales y marino-palustres, delgados y discontinuos, así como depósitos deltaicos, cuya influencia en la capacidad de infiltración directa o indirecta a través de grietas que facilitan la absorción no está clara, pero no parece ser muy considerable. Los depósitos eluviales, mayormente del tipo de terra rossa, son sumamente permeables y no retardan de manera sensible la alimentación autóctona.

Los procesos de carsificación y cavernamiento se han desarrollados bajo el control de la estratificación y el agrietamiento, actuando simultáneamente, aunque en algunos sitios predominan indistintamente uno u otro. Aunque en la Cueva de Lamas, es la porosidad el patrón que parece ser dominante, pero asociado a procesos hipogénicos. El karst es activo bajo el nivel de base regional, constituido por el mar e incluso, bajo el nivel de los niveles de base locales definidos por la red fluvial local. Desde el punto de vista evolutivo parece tratarse de un karst muy reciente, eogénico en gran parte del territorio, pero más envejecido al este. Su desarrollo, como zona costera, ha estado subordinado a las posiciones glaciostáticas del nivel del mar durante el Cuaternario. Prácticamente cada nivel de terraza corresponde un nivel de cavernamiento epigenético y estos a un paleonivel marino a partir del Interglacial de Afton.

Las condiciones de alimentación, movimiento y descarga son esencialmente de tipo cársico. La infiltración se realiza tanto de modo directo, rápido, como indirecto (área) o retardado y básicamente a través de formas cársicas de absorción como lapiés libres, semi-libres y litorales, ponores de dolinas, de vertiente e hipogeos, dolinas corrosivas y de hundimiento y lagos de dolinas.

La red fluvial es mayormente alóctona completa y transcurrente, con ríos básicamente cataclinales, como el Mosquito, Guajaibón, Salado, Jaimanitas, Quibú y Almendares, entre otros.

El movimiento de las aguas subterráneas y la descarga se efectúa en dos direcciones fundamentales: ortogonales a ciertas secciones de los valles fluviales y de sur a norte, hacia el mar. Casos notables extremos son las aguas subterráneas que se encuentran en el plano de discordancia entre las formaciones Capdevila y Consuelo, que no guardan relación alguna con el karst local y la descarga hacia la vertiente occidental del río Almendares, que tiene lugar a través de horizontes de margas carsificadas de Fm Consuelo.

La absoluta mayoría de las formas de conducción exploradas por nosotros son de tipo transcurrente y caudal autóctono siguiendo básicamente patrones de agrietamiento combinados con la estratificación. También se han localizado algunas cavidades indirectas absorbentes, de efecto salino y margen costero (*flank margin caves*) y de hundimiento pero que carecen de mayor importancia en el balance hídrico. Finalmente, como se ha adelantado, los manantiales y formas de emisión en general, localizadas por nosotros son básicamente surgencias de sifón y de trop-plein que descargan a presión tanto sobre los talwegs epigeos como al nivel de

los mismos con un funcionamiento hidrológico tanto permanente como estacional. No se han reconocido surgencias episódicas. En el área, la más importante es la surgencia cársica que descarga en la margen occidental del estuario del río Banés (Fig. 16) captada localmente por los vecinos.



Fig. 16. *Surgencia cársica de caudal autóctono parcialmente captada (Foto LML)*

En los límites del proyecto las unidades geomorfológicas, con carsificación y cavernamiento como fenómeno común, son (Fig. 17):

- La llanura costera, con dos componentes:
 - La superficie emergida, desde la costa hasta la primera terraza al sur, con una altura máxima que no sobrepasa los 10 metros; terraza abrasiva antigua emergida con niveles entre 10-12, 20-25 y 30-35 m; los dos últimos fuera del área de proyecto
 - La terraza abrasiva y abrasivo-acumulativa actual, en la línea costera actual y su prolongación submarina, parcialmente de manglar y lacuno-palustre sobre calizas con alturas dominantes entre 5-7 m, tipificada como costa baja actual
- El relieve erosivo-acumulativo fluvial asociado a los sistemas de los ríos El Salado y Banés que se combina con una llanura erosiva y erosivo-acumulativa formando tres niveles erosivos a alturas de 8-10, 12-15 y 20-25 m. Las dos últimas fuera del área de proyecto

Relieve de terraza marina emergida

Los perfiles (véase Fig. 18 para su localización) de las Figs. 19-21, levantados a partir del Modelo Digital de Terreno a escala 1:250000 muestran, desde diferentes profundidades y hasta los primeros 1000 metros tierra adentro cuán monótono es el paisaje del área del proyecto. La suave pendiente al mar solamente se ve interrumpida, cerca de la línea costera, por el camellón de marea, alterado por las fuertes penetraciones del mar; sobre todo, después del paso reciente del Huracán Irma (Fig. 22) y por las dolinas, muchas de ellas enmascaradas, generalmente circulares, básicamente de disolución que contribuyen a evitar las inundaciones (Fig. 23). Algunas de estas dolinas fueron utilizadas como parte del Teatro de Operaciones militares que ocupó la zona durante muchos años.



Fig. 17. *Sección del Mapa Geomorfológico de La Habana y ciudad de La Habana (1:250 000) elaborado por Portela et al. (1987)*

Sobre estas superficies, además, se desarrollan algunos campos de lapiés discontinuos por razón de la cobertura vegetal y el delgado espesor de los sedimentos de cobertura de escasa importancia como suelo agrícola. Toda esta superficie es un karst activo, cuyo nivel de base es el mar. En el área del proyecto no se encontraron otros tipos de formas cársticas.

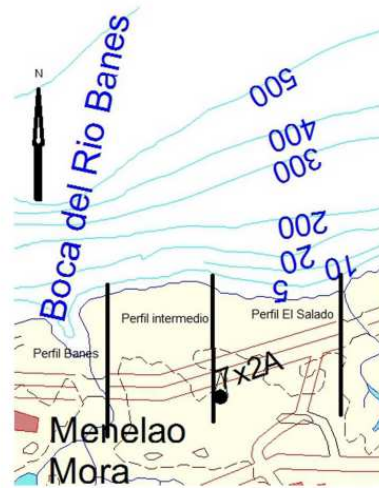


Fig. 18. Distribución de los perfiles hipsométricos

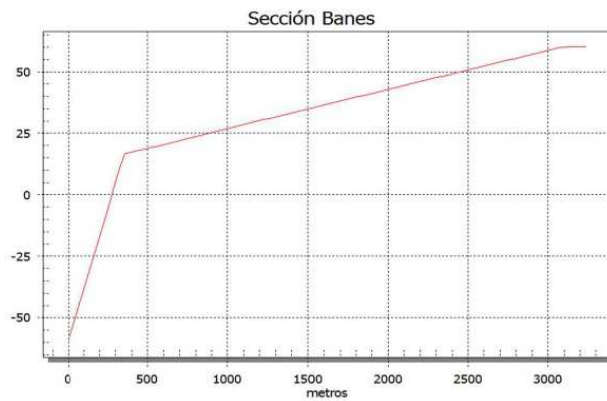


Fig. 19. Perfil Norte-Sur a lo largo de la margen derecha del río Banes

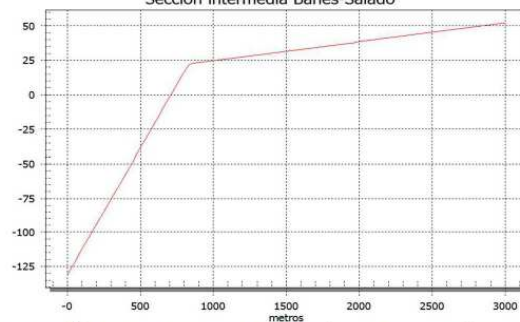


Fig. 20. Perfil Norte-Sur por el camino Panamericana-costa, sección intermedia del interfluvio Banes-Salado

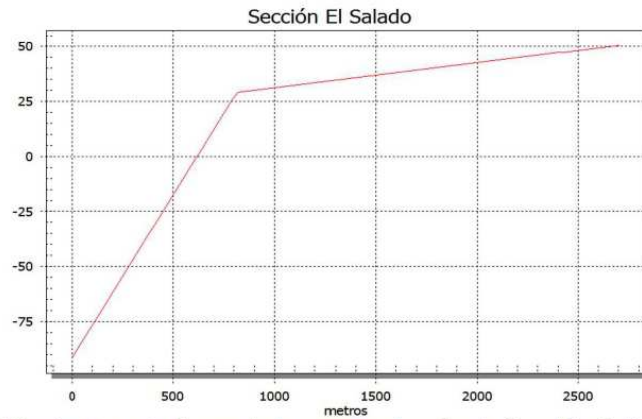


Fig. 21. Perfil Norte-Sur a lo largo de la margen izquierda (occidental) del río Salado



Fig. 22. Camellón de marea modificado y parcialmente desmantelado por la acción erosivo-acumulativa del oleaje durante el paso del Huracán Irma (Foto LML, tomada desde la costa y hacia el sur)



Fig. 23. Dolina corrosiva en el área de proyecto utilizada como sistema defensivo para maniobras militares del antiguo centro de entrenamiento (Foto LML)

Fig. 24. Afloramiento de lapies libre, semicubierto por la vegetación y la delgada capa de cobertura que no constituye suelo edáfico (Foto LML)

Relieve de costa baja actual

El sector costero comprendido entre los ríos Salado y Banes se caracteriza por presentar homogeneidad de formas de relieve tanto en su parte emergida como submarina. El tramo costero tiene una longitud aproximada de 2,0 km y se extiende de E a W desde límite NW de la pista de carting hasta la zona de manglar próxima a la desembocadura del río Banes y de N a S, entre la barrera arrecifal y la carretera Panamericana que une La Habana con el Mariel.

Este tramo se caracteriza desde el punto de vista geomorfológico por ser una costa abrasivo-acumulativo. Entre los elementos morfológicos más importantes del sector litoral, se destacan: la terraza abrasiva baja de diente de perro, las playas en ambas desembocaduras de los ríos con la formación del tibaracón en el río Banes, hoy desaparecido casi completamente, la barra de tormentas y en la parte exterior de la plataforma los arrecifes coralinos.

En el extremo Este del sector costero se forma una playa de unos 500 m de largo de origen marino, compuesta por arena de color blanco. En esta parte desemboca el río que le da nombre a la playa del Salado. Los escarpes de erosión en la playa es la característica más sobresaliente desde el punto de vista morfológico. En la actualidad, ese sector se encuentra sumamente deteriorado por la falta de mantenimiento y los efectos destructivos del reciente Huracán Irma. Un muelle construido con posterioridad no ha contribuido a resolver los problemas de estabilidad de la playa (Fig. 25).



Fig. 25. Muelle construido recientemente en la Playa El Salado (Foto LML)

La playa del Salado se caracteriza por una pendiente suave hacia el Este y parte central, mientras que, hacia el Oeste, aunque continúa siendo suave presenta mayor irregularidad en el relieve, con afloramiento rocoso en toda su extensión submarina con ausencia de arena.

La playa tanto en la pendiente submarina como en su parte emergida con el afloramiento de la superficie rocosa evidencia una fuerte erosión que ha venido avanzando desde la década de los años 80 hasta el presente. Las Figs. 26 y 27 son harto elocuentes del retroceso de la playa, por otra parte, la caída de la acera construida al nivel que se encontraba la arena muestra una pérdida de un espesor de 1.30 m de arena. Las imágenes, tomadas de la campaña de 2001 y 2016 muestran el deterioro que ya fue mostrado en la Fig. 11, tomada en 2022 también por el coautor Molerio. En la actualidad todo ese sector ha sido destruido y no quedan vestigios de las antiguas vialidades.

El oleaje y las corrientes son los principales agentes que provocan el movimiento de los sedimentos dentro de la ensenada donde se encuentra la playa del Salado y como era de esperar en los análisis de los planos de refracción del oleaje en la playa la zona de concentración de la energía se produce hacia los extremos de la playa donde aparecen los promontorios rocosos, mientras que hacia la parte central presenta mayor estabilidad debido a la poca energía con que llega la ola.



Fig. 26. Deterioro de las aceras por pérdida de arena debido al retroceso de la playa en el Salado (Foto de 2001 por María Luisa González)



Fig. 27. Estado de la erosión costera en 2016 en El Salado (Foto LML)

El comportamiento morfodinámico de esta playa, con la presencia de la barra de arena del tibaracón aunque atestigua por una parte el ingreso de material a la dinámica de la playa, por otra parte, observaciones en el terreno evidencian una fuerte erosión en la parte oeste con afloramiento de rocas donde anteriormente existió un gran volumen de arena, según información de viejos moradores de la zona. El proceso de erosión producto del cual se perdió gran cantidad de arena se atribuye a los efectos de la tormenta del siglo en 1993 y a numerosos años de extracción desmedida de arena para la construcción de la cuenca natural de aporte a la playa.

La granulometría de la arena de las playas es como promedio de arena gruesa a media con buena clasificación y su composición predominante es de moluscos con un 52 % con el resto de foraminíferos, algas calcáreas, otros grupos y restos inorgánicos. En la morfología de la zona costera emergida resalta la ausencia de la duna, en su lugar en algunas zonas, sobre la terraza abrasiva aparece la barra de tormenta, índice morfológico que atestigua de la fuerza del oleaje en la zona en determinadas épocas de año, asociadas a la entrada de los

frentes fríos. La cercanía al mar de las trincheras de hormigón armado destruidas actualmente también constituye pruebas fehacientes del retroceso que ha experimentado la zona costera, no sólo en las playas mencionadas, sino también en todo el tramo de costa abrasiva.

Es característico de la zona costera la presencia de la terraza baja seboruco con la formación de pequeñas caletas con regularidad desprovistas de arena o con sedimento muy grueso, este comportamiento se debe a la profundidad baja que tiene la pendiente submarina en su parte superior que impide el ingreso de arena a la costa (Fig. 28). Las Figs. 29-32 muestran los perfiles de playa presentados en el informe de 2014, ya referido.



Fig. 28. Caletas con acumulación de arena gruesa en el Salado (Foto LML)

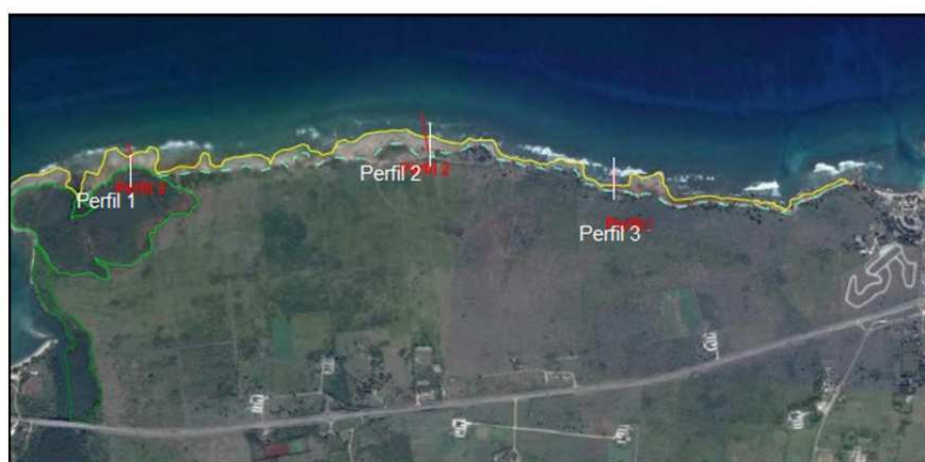


Fig. 29. Ubicación de los perfiles costeros (aproximadamente en las mismas líneas de los perfiles geomorfológicos de las Figs. 32-34)

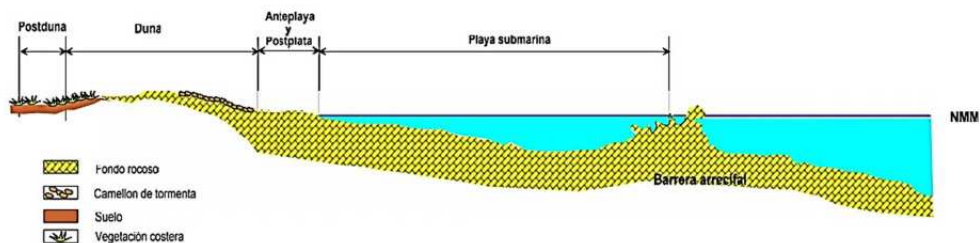


Fig. 30. Perfil 1 (CESIGMA, 2001).

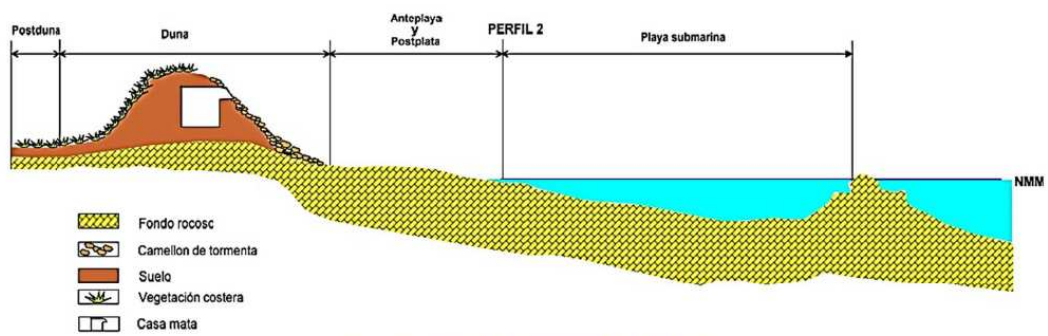


Fig. 31. Perfil 2 (CESIGMA, 2001).

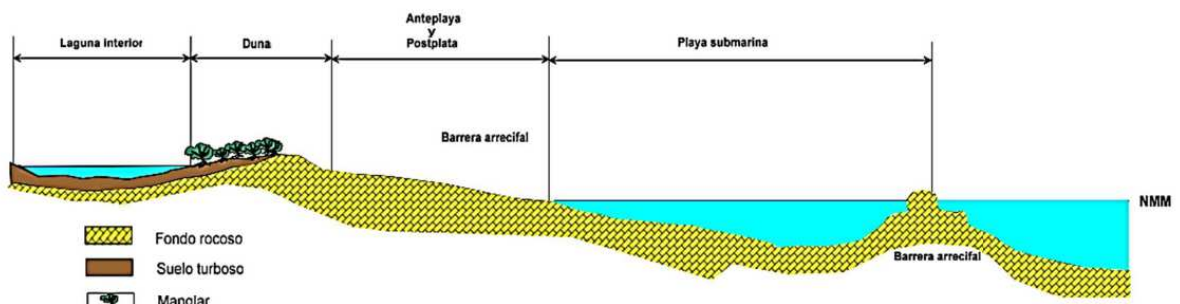


Fig. 32. Perfil 3. (CESIGMA, 2001)

Relieve erosivo-acumulativo fluvial

Está asociado a los sistemas de los ríos El Salado y Banes cuyo tercio inferior y desembocadura son los que interesan para este proyecto.

El Banes presenta una disección vertical mucho mayor que El Salado lo que se debe a varias causas, entre las que pueden mencionarse las siguientes (véase Tabla 2):

- La mayor área de cuenca del Banes, lo que implica una mayor energía y capacidad de transporte de sedimentos
- La diferenciación tectónica de ambos, ya que en el Banes se han producido movimientos ascensionales neotectónicos más intensos y más antiguos que en El Salado, aunque ambos siguen las mismas directrices tectónicas
- La diferente edad de las fases morfogénicas de ambos valles, siendo el Banes aparentemente más antiguo que el Salado, de desarrollo más reciente, aunque ambos cortan la terraza de 8 metros como puede verse en los mapas de simas y de cimas (Niveles de Cumbre; Figs. 33 y 34); sobre todo el Banes, que sigue una importante alineación morfoestructural desde la costa hasta bien entrada en tierra firme levantada poco más de la isolinéa +28, lo que representa un salto aproximado de 30 m, 10 por encima de la que puede detectarse en El Salado.

La componente acumulativa se observa solo en pequeños sectores de la desembocadura y en las márgenes de deposición de ambos ríos en el sector del proyecto. En el caso del río Banes, soporta una importante vegetación de manglar, bien desarrollada.

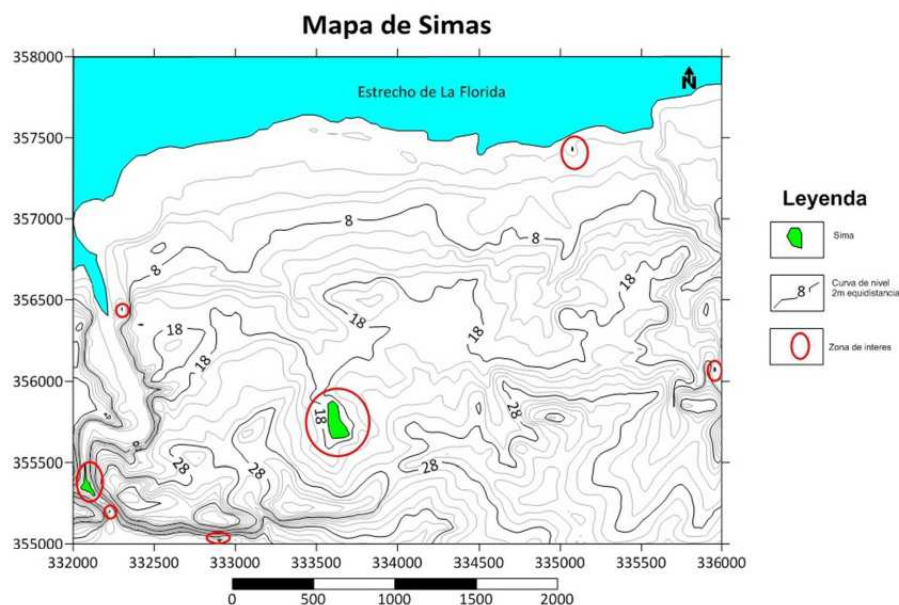


Fig. 33. Mapa de superficies de fondo de valles

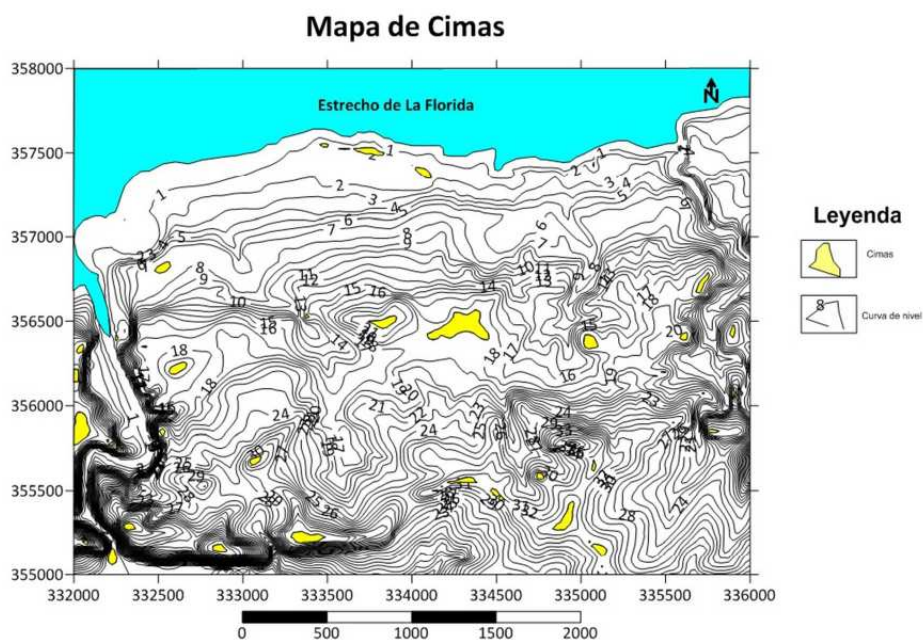


Fig. 34. Mapa de niveles de cumbre (Gipffluren)

CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

Las cuencas fluviales Banes y El Salado no están instrumentadas hidrológicamente ni reguladas artificialmente, por lo que no se dispone de información media sobre sus caudales, calidad de las aguas ni transporte de sedimentos, como tampoco de la distribución inter e hiperanual del escurrimiento superficial, caudales mínimos, formación de avenidas y sus consecuencias. La distribución de las cuencas principales y los paleovalles se presentan en las Figs. 35 y 36.

La Tabla 2 resume los indicadores morfométricos elaborados por el autor para el Informe de CESIGMA del año 2001.

Tabla 1. Índices morfométricos de las cuencas de los ríos Banes y El Salado

| Índice | Río Banes | Río El Salado |
|---|-----------|---------------|
| Área (km ²) | 54,5 | 27 |
| Altura máxima (m) | 267 | 110 |
| Altura mínima (m) | 0 | 0 |
| Altura media (m) | 60,3 | 53 |
| Pendiente media (o/oo) | 88,5 | 37,6 |
| Pendiente media suavizada del río (o/oo) | 5,4 | 4,8 |
| Longitud (km) | 18,8 | 13,8 |
| Densidad de drenaje (km/km ²) | 2 | 1,3 |

Mapa de Cuencas

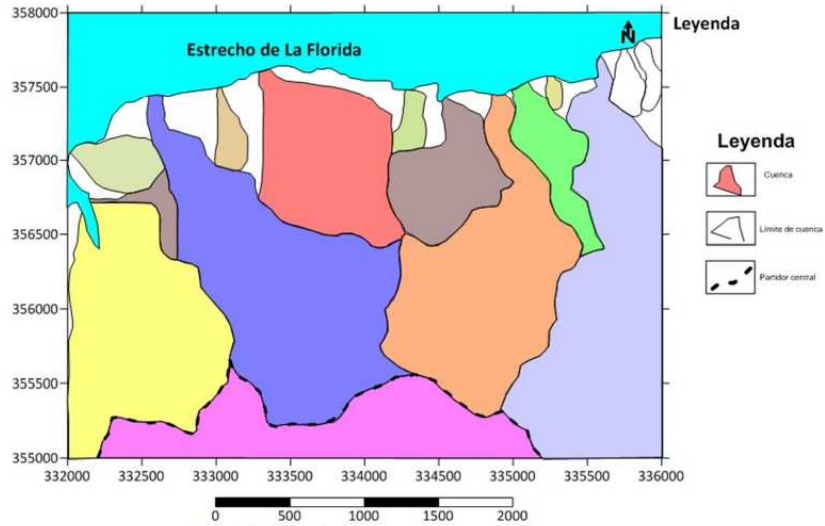


Fig. 35. Límite de cuencas y paleocuenas.

Red de drenaje superficial natural obtenida del MDE

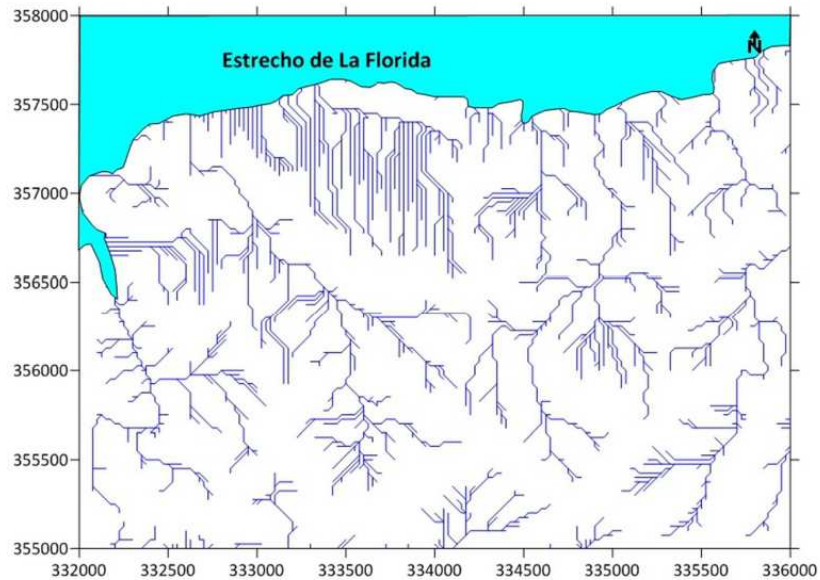


Fig. 36. Red fluvial y paleovalles.

Estructura y funcionamiento de los sistemas acuíferos cársicos

Las aguas subterráneas se distribuyen entre 0 y 6-7 metros de profundidad en el área de proyecto, en un acuífero cársico, de flujo difuso, con descarga al mar, siendo un karst litoral conforme fuertemente afectado por la intrusión marina. El sistema funciona como un merokarst.

Los recursos disponibles para todo el sistema acuífero no son altos y la productividad es baja. El acuífero se desarrolla en las calcarenitas de la Fm Jaimanitas.

La subcuenca se clasifica como cuerpo receptor B por las autoridades ambientales. Sus recursos en agua subterránea son localmente importantes, debido a la naturaleza cársica del territorio; no obstante, en el área de estudio son relativamente limitados y se reducen a lentes locales de caudal no superior a los 2 lps.

Aguas terrestres superficiales y subterráneas

El área de proyecto es parte de la subcuenca subterránea Mariel Baracoa (HCN-2) (Fig. 37, Tabla 3), de la cuenca Costera Norte (CN), de acuerdo con la nomenclatura del Instituto Nacional de Recursos Hídricos.

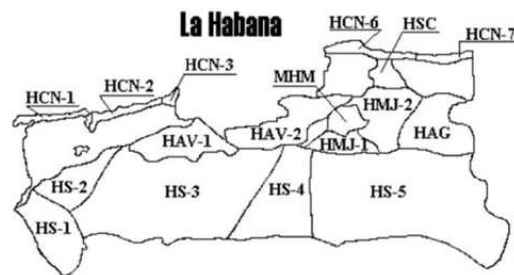


Fig. 37. Cuencas subterráneas de las provincias Artemisa, La Habana y Mayabeque (Instituto Nacional de Recursos Hídricos)

Tabla 2. Recursos de explotación de las aguas subterráneas de la cuenca Costera Norte de La Habana (Instituto Nacional de Recursos Hídricos)

| Cuenca del Escurrimiento subterráneo | Tramo o Subcuenca | Indice | Area de Evaluación (Km ²) | Extracción Hiperanual (Hm ³ /año) | Recursos de Explotación (Hm ³ /año) |
|--------------------------------------|----------------------|--------|---------------------------------------|--|--|
| Costera Norte (HCN) | Cabañas – Mariel | HCN-1 | 10 | 0,1 - 0,2 | 0,5 |
| | Mariel – Baracoa | HCN-2 | 39 | 1,0 - 5,0 | 8 |
| | Santa Ana | HCN-3 | 29 | 5,0 - 10,0 | 10 |
| | Jaimanitas | HCN-4 | 59 | 5,0 - 10,0 | 13 |
| | CojimarGuanabo | HCN-5 | 20 | 0,1 - 0,5 | 2 |
| | Guanabo – Jibacoa | HCN-6 | 40 | 0,1 - 0,5 | 5 |
| | Jibacoa– Bacunayagua | HCN-7 | 12 | 0,1 - 0,2 | 0,2 |
| | | Σ | | 209 | 11,4 - 26,4 |

Disponibilidad, manejo territorial del recurso y calidad del servicio a la población

En el área de proyecto el servicio de suministro de agua potable se realiza mediante camiones cisterna. En el resto de la cuenca, algunas vaquerías disponen de fuentes propias de abasto, pero, en general están obsoletas, deterioradas o en desuso, ya que muchas de estas vaquerías han sido abandonadas o desmanteladas (Fig. 38).

Las viviendas informales en el área de proyecto carecen de servicios básicos de agua y saneamiento.



Fig. 38. Ejemplo de pozo y tanque de abasto de agua a vaquería abandonados cerca del área de proyecto (Foto LML)

Inventario y caracterización hidrológica de las masas de agua superficiales y subterráneas (incluyendo su calidad)

Los puntos de muestreo de las aguas subterráneas son sumamente escasos y, lamentablemente, no se colectaron muestras de agua para determinaciones físico-químicas durante la perforación de las calas de exploración geotécnica. De las cercanías se dispuso de tres muestras de agua subterránea y dos de aguas superficiales, éstas colectadas cerca de la desembocadura de los ríos Banes y El Salado. Los puntos de colecta se presentan en la Fig. 39. El procesamiento hidrodinámico geoquímico fue realizado siguiendo la metodología de los Miembros Terminales de las Aguas Terrestres de Cuba desarrollada por Molerio (1992, 2020a, 2020b, 2020c); la evaaucción de calidad sigue las normativas cubanas básicamente para agua potable. Otros usos no han sido considerados.

Las muestras fueron procesadas, en su momento, en los laboratorios de la Empresa Nacional de Servicios Técnicos (ENAST), del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH). Nótese que (Tabla 4) de acuerdo con su composición básica y mineralización total (TDS, las aguas de los ríos Banes y Salado no son potables en lo insoluto. Las aguas subterráneas están ligeramente mineralizadas, pero igual, sin tratamiento, no son aptas para uso doméstico. Las muestras P-1 a P-3 son de aguas subterráneas y las restantes de aguas superficiales.



Fig. 39. Estaciones de muestreo de las aguas superficiales y subterráneas.

Macroconstituyentes y nutrientes

Habiendo señalado que las aguas no son aptas para uso doméstico, su hidrodinámica geoquímica se deriva del Nomograma Schoeller-Molerio (Fig. 40).

Tabla 3. Macroconstituyentes y nutrientes nitrogenados en las aguas superficiales y subterráneas del área de proyecto (en mg/L). En negrita y cursiva aquellos indicadores básicos que sobrepasan las normativas cubanas de agua potable. Nd, no determinado; TDS, mineralización total. DBO₅, Demanda Bioquímica de Oxígeno; DQO, Demanda Química de Oxígeno

| Muestra | pH | SPC | TDS | HCO ₃ | SO ₄ | Cl | Ca | Mg | Na | K | NH ₄ | NO ₂ | NO ₃ | DQO | DBO ₅ |
|------------|------|----------|----------------|------------------|-----------------|---------------|-------|--------|---------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|------------------|
| P-1 | 7,2 | 2163,3 | 1308,7 | 480 | 99 | 346,67 | 135,7 | 37,67 | 200,33 | 9,37 | Nd | 0,04 | 20,33 | 17,3 | 29,7 |
| P-2 | 7,52 | 2473,33 | 1497,3 | 431 | 124 | 471,67 | 109 | 50 | 293,33 | 18,27 | Nd | 0,04 | 29,67 | 106,7 | 87,3 |
| P-3 | Nd | Nd | 1650,0 | 451 | 560 | 260 | 128,7 | 77 | 161 | 12,3 | Nd | 10 | 10 | Nd | Nd |
| Rio Banes | 7,86 | 44533,33 | 37106,5 | 197,33 | 2622,3 | 20327 | 376 | 1113,7 | 12138,7 | 331,5 | Nd | 0,04 | 1,5 | 186,7 | 106 |
| Rio Salado | 7,64 | 19276,67 | 15321,1 | 260,33 | 1017,4 | 8331 | 153,3 | 259,67 | 5177 | 122,4 | Nd | 0,25 | 3 | 810,7 | 479 |

Las aguas muestreadas en los ríos Banes y Salado son francamente aguas de mar o muy cercanas a las marinas. Se trata de aguas de composición Cl-NaK-SO₄-Mg diferenciadas solamente por la mineralización total de las aguas. Los valores de DBO₅ y DQO son típicos de aguas altamente contaminadas que ingresan en el área del proyecto desde fuera de su perímetro.

Las aguas superficiales son, evidentemente, provenientes de una cuenca con geología y procesos de formación del escurrimiento y de adquisición de la composición química según patrones similares, como se deduce del paralelismo entre los macros que se distribuyen armónicamente en el Nomograma de Schoeller-Molerio.

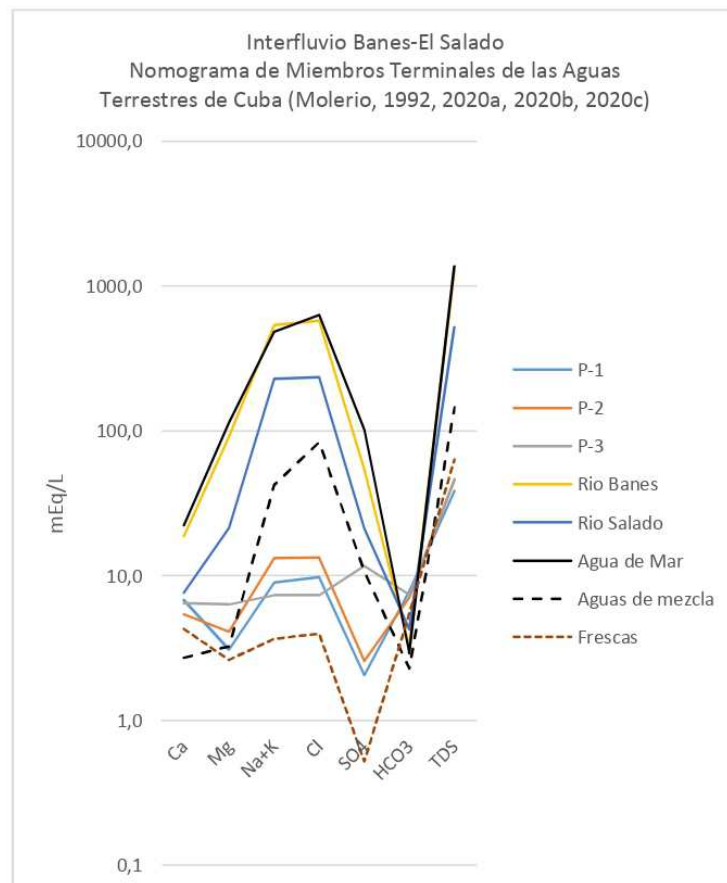


Fig. 40. Nomograma de Schoeller-Molerio de Miembros Terminales y de Transición de las aguas Terrestres de Cuba

Las aguas de las estaciones P-1 y P-2 pertenecen sin dudas a un mismo acuífero y están en el rango de las aguas de mezcla (agua fresca-agua de mar; esto es, afectadas por intrusión marina) y son del tipo Cl-NaK-HCO₃-Ca y con una mineralización semejante. Los valores de DBO₅ y DQO también indican una fuerte componente de contaminación orgánica pero no necesariamente vinculada a detritos orgánicos domésticos, si se juzgan por sus concentraciones de nitritos (NO₂), por lo que parece tratarse de procesos locales, internos de oxidación de materia orgánica.

Un caso totalmente diferente es el de la Estación P-3, aguas arriba del río Banes y ligeramente al sur del límite meridional del proyecto. Nótese que representa una facies totalmente diferente a los anteriores, tanto superficial como subterránea, según se distribuye en el Nomograma de Schoeller-Molerio (Molerio 2020a, 2020b, 2020c). Aun cuando la mineralización es de orden semejante a la de las otras aguas subterráneas, su tipología y concentraciones son totalmente diferentes. Se trata en este caso de aguas de tipo SO₄-NaK-HCO₃-Ca cuyo origen no está claro como tampoco su movimiento.

Por otro lado, como se muestra en la Tabla 5, el Índice de Langelier (LSI) muestra que todas las aguas muestreadas en ese momento son potencialmente agresivas excepto las del río Banes, que son ligeramente incrustantes, lo cual debe tenerse en cuenta para las evaluaciones de corrosión del hormigón e incrustaciones en los ductos de agua.

Tabla 4. Índice de Langelier de las aguas muestreadas.

| Estación | LSI |
|-------------------|-------|
| P-1 | -0,79 |
| P-2 | -0,45 |
| P-3 | Nd |
| Río Banes | 0,57 |
| Río Salado | -0,05 |

Relaciones iónicas

La Tabla 6 resume las relaciones iónicas fundamentales.

Tabla 5. Relaciones iónicas fundamentales

| Estación | rMg/rCa | rSO ₄ /rCl | (rCl-rNa+rK) / rCl | rNa+rK / rCa | rNa+rK/rMg | rNa+rK / (rCa+rMg) | rSO ₄ /rCa | rCl/rHCO ₃ |
|-------------------|---------|-----------------------|--------------------|--------------|------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| P-1 | 0,46 | 0,21 | 0,08 | 1,32 | 2,89 | 0,91 | 0,30 | 1,24 |
| P-2 | 0,76 | 0,19 | 0,01 | 2,43 | 3,22 | 1,38 | 0,47 | 1,88 |
| P-3 | 0,99 | 1,59 | 0,00 | 1,14 | 1,16 | 0,57 | 1,82 | 0,99 |
| Río Banes | 4,88 | 0,10 | 0,06 | 28,59 | 5,86 | 4,86 | 2,91 | 177,30 |
| Río Salado | 2,79 | 0,09 | 0,03 | 29,84 | 10,69 | 7,87 | 2,77 | 55,08 |

En las aguas subterráneas (estaciones P) la componente de sales de magnesio provenientes de la dolomitización/dedolomitización de las rocas es baja, como muestra la relación Mg/Ca, pero el Mg proveniente de la mezcla con aguas marinas es alto en las muestras de ambos ríos. Otro tanto ocurre tanto en las aguas superficiales y subterráneas con el aporte de iones sulfato, excepto en el caso de las aguas subterráneas de pozo P-3, cuyo origen no está claro.

Pero el dominio de las aguas de mar o las aguas de mezcla frescas/marinas está claro en todas las muestras, como se deriva de las relaciones (rCl-rNa+rK)/rCl, rNa+rK/rCa y en rNa+rK/rMg todos valores superiores a 1 y particularmente notables en las aguas superficiales, sobre todo en las del río Banes que, en el punto muestreado exhibe una composición idéntica prácticamente a las del mar.

Los aportes de sulfato dominan sobre las componentes carbonatadas del acuífero en todos los casos menos en el P-3 y en las aguas fluviales pero el dominio de las aguas de mar es absoluto en todos los casos sobre la

componente litológica del acuífero. Véase la relación rCl/rHCO₃, donde solo en P-3 se acerca a una proporción equilibrada.

En resumen, las relaciones iónicas confirman que son las aguas marinas las que ejercen el control mayoritario sobre la composición química de las aguas subterráneas y superficiales muestreadas.

Metales y microelementos

El cuadro de la Tabla 7 muestra las concentraciones de metales y microelementos de las aguas superficiales y subterráneas. En caso alguno los tenores medios sobrepasan las normativas de las aguas para uso doméstico y también están muy próximas al Límite de Detección. Solo el hierro (Fe) está un poco elevado en las aguas subterráneas del P-2, pero puede deberse al estado de la camisa del pozo. Fe y Mn tiene comportamientos semejantes en las aguas subterráneas cársicas y en este muestreo no fueron detectadas.

Tabla 6. Metales y microelementos seleccionados en las aguas de los ríos Banes (R-1) y El Salado (R-2) y en las aguas subterráneas (pozos P-1 y P-2)

| Parámetros | U/M | R-1 | R-2 |
|------------|------|---------------------|---------------------|
| Cd | mg/L | <8x10 ⁻³ | <8x10 ⁻³ |
| Cr | mg/L | <8x10 ⁻³ | <8x10 ⁻³ |
| Cu | mg/L | <2x10 ⁻² | <2x10 ⁻² |
| Fe | mg/L | <7x10 ⁻² | <7x10 ⁻² |
| Mn | mg/L | <2x10 ⁻² | <2x10 ⁻² |
| Ni | mg/L | <2x10 ⁻² | <2x10 ⁻² |
| Pb | mg/L | <3x10 ⁻² | <3x10 ⁻² |
| | | P-1 | P-2 |
| Cd | mg/L | <8x10 ⁻³ | <8x10 ⁻³ |
| Cr | mg/L | <8x10 ⁻³ | <8x10 ⁻³ |
| Cu | mg/L | <2x10 ⁻² | <2x10 ⁻² |
| Fe | mg/L | <7x10 ⁻² | 0.27 |
| Mn | mg/L | <2x10 ⁻² | <2x10 ⁻² |
| Ni | mg/L | <2x10 ⁻² | <2x10 ⁻² |
| Pb | mg/L | <3x10 ⁻² | <3x10 ⁻² |
| Zn | mg/L | <2x10 ⁻² | 0.03 |

Fuentes contaminantes de las aguas terrestres y marinas

Las fuentes contaminantes genéricas son de tipo doméstico, agrícola, industrial y ganadero (FAO). Los focos están situados todos casi absolutamente fuera del área de proyecto en las cuencas superiores de los ríos Banes y El Salado.

Los focos y los tipos de contaminantes que emiten cada uno de ellos se presentan en la Tabla 8, siguiendo la tipificación de Nagy (1976). Los resultados obtenidos indican que el estado de calidad de las aguas está subordinado a cuatro problemas fundamentales:

- Intrusión marina
- Nitrificación del acuífero
- Contaminación bacteriológica

Tabla 7 Tipos de contaminación de las aguas terrestres en el territorio estudiado (según la tipología de Nagy, 1976).

| Fuente | Foco | Contaminantes principales |
|--|---|---|
| Industrial (fuente puntual) | Canteras Sierra de Anafe, La Julia, Palomino | Grasas, aceites, hidrocarburos, albañales, pluviales, polvo y sedimentos |
| | Remanentes de aguas de la industria azucarera | Hidrocarburos, metales, aguas de capa, aguas de condensado, albañales. |
| | Basureros y depósitos de residuos sólidos | Metales, escombros de estructuras de hormigón |
| | Ganadería extensiva | Nitratos, Residuos orgánicos de la ganadería |
| Agrícolas (fuentes difusas) | Comunidad Menelao Mora | Aguas negras y grises sin tratar, albañales en general, pluviales (nitritos) |
| Urbana, suburbana y doméstica (fuentes puntuales) | Comunidades aguas arriba de la cuenca del Banes | Aguas negras y grises sin tratar, albañales en general, pluviales (nitritos) Salinización, cloruros, sodio |
| | Comunidades aguas arriba de la Cuenca el Salado | |
| | Instalaciones y viviendas desembocadura del río Banes | |
| | Instalaciones recreativas El Salado | |
| Natural y/o inducida (fuentes puntuales y difusas) | Intrusión marina | Salinización, cloruros, sodio |
| | Aerosoles marinos | Salinización, cloruros, sodio |

NOTA FINAL

La zona de estudio, aunque no se caracteriza por tener sistemas acuíferos muy productivos, sin embargo, la interrelación del transporte de masas entre distintas fuentes de suministro contribuye al balance de masas de los ecosistemas presentes que, por otra parte, están particularmente alterados por la presencia de aguas de pobre calidad que restringen su uso sin tratamiento adecuado. Varios focos aguas arriba conspiran contra la conservación de la calidad de las aguas subterráneas.

Las grietas de distensión marginal no constituyen líneas de corriente y pueden aparecer selladas en profundidad, del tipo de diaclasas lítricas, pero igual pueden estar abiertas, como en otras zonas del litoral norte y constituir eventuales problemas para las cimentaciones de obras civiles.

BIBLIOGRAFIA

Álvarez, C., E. Linares-Cala, I. Garbus, (1969): **Informe del levantamiento geológico Mariel-Cojímar**. ONRM, La Habana (Inédito).

Brödermann, J.; 1940. **Determinación geológica de la Cuenca Vento**. Revista de la Sociedad Cubana de Ingenieros, 34:272 - 315.

Brönnimann, P. Y P. Rigassi (1963): **Contribution to the geology and paleontology of the area of the city of La Habana, Cuba and its surroundings**. Eclog. Geol. Helv. 56(1):193 - 430.

Ducloz, Ch (1963) : **Étude géomorphologique de la région de Matanzas, Cuba (avec une contribution à l'étude des dépôts quaternaires de la zone Habana - Matanzas)**. Archive Scientifique de la Société Philosophique d'Histoire Naturelle. Genève, 16(2):351 - 402.

Estrada-Sanabria, V. (2005): **Contribución sobre la mineralogía de los depósitos recientes en la plataforma noroccidental de Cuba, sector Mariel-Santa Lucía**. En: Memorias, Trabajos y Resúmenes. I Convención de Ciencias de la Tierra (Geociencias' 2005), Centro Nacional de Información Geológica, La Habana. CD-Rom.

FAO (1979): **Groundwater Pollution. Technology, Economics and Management**. FAO Irrig. Drain. Paper 38, Roma, 137:

Garbus, I., E. Linares-Cala, C. Álvarez (1969): **Reconocimiento geológico a escala 1: 50 000 (del área) Mariel-Cojímar**. ONRM, La Habana (Inédito).

González-Ramón, Antonio, Vladimir Otero-Collazo, Leslie Molerio-León, Marian Alonso-Martínez, Oriol Chávez-Bonora (2023): **Espeleogénesis en plataformas arrecifales miocenas. El karst de Boca de Jaruco (Mayabeque-Cuba)**. Revista de la Sociedad Geológica de España 36 (2):102-115, <https://doi.org/10.55407/rsge.101061>

IGP (2014): **Léxico Estratigráfico de Cuba**. Tercera Versión, Inst. Geol. Pal., Srv. Geol. Cuba, La Habana, 458 :

Jáimez Salgado, E., M.G. Valdés-Hernández, J. Alcaide Orpi, H. Crespo Alvarez, A.J. Tejeda Chacón, L. Cabrera Astraín (2012): **Caracterización del desarrollo del carso en el Consejo Popular Santa Fe, Municipio Playa, La Habana**

López-Kramer, Jesús Manuel, Efrén Jáimez-Salgado, Mario Guerra-Oliva, Cristina Escandón-Arbolay, Yolanda Sáenz y Norma M. Borrego-Ojeda (2015): **Caracterización medioambiental de 12 canteras en explotación para materiales de construcción ubicadas en las provincias de La Habana, Artemisa y Mayabeque**. Ciencias de la Tierra y el Espacio, enero-junio, 2015,16(1.):40-52

Magaz, A. (2016): **Las fracturas de distensión den las costas de Cuba: un fenómeno de riesgo relativamente común que casi siempre es subestimado**. Rev CubaGeográfica, I(31).junio-diciembre:1-6

Magaz, A. (2017): **Geomorfología de Cuba**. Kimnder Ed. 377:

Molerio-León, L.F. (2017a): **Neotectónica y patrones de cavernamiento en Punta Guanós, Matanzas, Cuba (I). El entorno geológico**. Gota a gota, nº 13: 29-39. Grupo de Espeleología de Villacarrillo, G.E.V. (ed.) https://drive.google.com/file/d/0B4JcDrAba_RPQjA1SG9lNkVMazA/view

Molerio-León, L.F. (2017b): **Neotectónica y patrones de cavernamiento en Punta Guanós, Matanzas, Cuba (II). El entorno geomorfológico e hidrogeológico**. Gota a Gota, nº 13: 64-72. Grupo de Espeleología de Villacarrillo, G.E.V. (ed.) https://drive.google.com/.../0B4JcDrAba_RPUUhndVZlcktHQVk/view

Molerio-León, L.F. (2017c): **Neotectónica y patrones de cavernamiento en Punta Guanós, Matanzas, Cuba (III). El desarrollo del Karst**. Gota a gota, nº 14: 11-20. Grupo de Espeleología de Villacarrillo, G.E.V. (ed)

Molerio-León, L.F. (2018a): **Neotectónica y patrones de cavernamiento en Punta Guanós, Matanzas, Cuba (IV). Estabilidad estructural del macizo**. Gota a Gota, nº 15: 58-63. Grupo de Espeleología de Villacarrillo, G.E.V. (ed.) <https://sites.google.com/.../espe.../home/gota-a-gota-no-14-2017>

Molerio-León, L.F. (2018b): **Neotectónica y patrones de cavernamiento en Punta Guanós, Matanzas, Cuba (V). Tipificación Ingeniera y Análisis Estructural**. Gota a gota, nº 16: 15-26. Grupo de Espeleología de Villacarrillo, G.E.V. (ed.)

Molerio-León, L.F. (2020a): **Miembros geoquímicos terminales y de transición de las aguas cársicas de Cuba: I. Aplicaciones del nomograma modificado de Schoeller.** Gota a gota, 21: 81-88. Grupo de Espeleología de Villacarrillo, G.E.V. (ed.). https://drive.google.com/file/d/1-7T5OrVnMe_rIEyVuA2ZuBtyrR1oAZ4V/view

Molerio-León, L.F. (2020b): **Miembros geoquímicos terminales y de transición de las aguas cársicas de Cuba: II. Aplicaciones del nomograma modificado de Schoeller – Metodología e Interpretación.** Gota a gota, (22): 13-17. <https://drive.google.com/file/d/10NQ25dn1EoGvwj71fxFTaTwPUL3q6Gv7/view>
<https://www.researchgate.net/publication/345344552>

Molerio-León, L.F. (2020c): **Miembros geoquímicos terminales y de transición de las aguas cársicas de Cuba: 3. Composición isotópica de las aguas de lluvia.** Gota a gota, nº 22: 70-82
<https://www.researchgate.net/publication/348402581>

Molerio-León, L.F. (2021a): **Karst en fracturas de distensión del Litoral Norte de Artemisa-Matanzas: Consecuencias ingeniero-geológicas e hidrogeológicas.** La Habana, 25:, Preprint.
<https://www.researchgate.net/publication/352015257>,
DOI: [10.13140/RG.2.2.14254.64325](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14254.64325)

Molerio-León, L.F. (2021b): **La Sima de La Ruda (Mayabeque, Cuba) y el problema Conceptual del origen de las cavidades embrionarias y las protocuevas (I): efecto de mezcla y condensación.** Gota a gota, nº 23 (2021): 49-59 Grupo de Espeleología de Villacarrillo, G.E.V. (ed.)
<https://www.researchgate.net/publication/350190571>

Molerio-León, L.F. (2021c): **La Sima de La Ruda (Mayabeque, Cuba) y el problema Conceptual del origen de las cavidades embrionarias y las protocuevas (II): La variedad de patrones.** Gota a gota, nº 25 (2021): 1-11 Grupo de Espeleología de Villacarrillo, G.E.V. (ed.) <https://www.researchgate.net/publication/356893731>

Molerio-León Leslie F., Carlos M. González Ramírez (2023): **Respuesta impulsional de Tritio y Radón 222 por el efecto de las lluvias intensas en un karst litoral. 1. Análisis cualitativo.** Maya. Revista de Geociencias, UNAM, México, Número Especial 9, Febrero:88-113. <https://www.researchgate.net/publication/368535400>

Nagy, I. (1976): **Contaminación de acuíferos y su control.** Curso Post Univ. Sobre Explotación de Acuíferos, La Habana, 106:

Núñez-Jiménez, A. (1954a): **La región del Mariel.** Revista de la Sociedad Cubana de Ingenieros, 1954(4):163-187

Núñez-Jiménez, A. (1954b): **La región del Mariel.** Revista de la Sociedad Cubana de Ingenieros, 1954(5):234-261.

Núñez-Jiménez, A. (1954c): **La región del Mariel.** Revista de la Sociedad Cubana de Ingenieros, 1954(6):318-341.

Otero Collazo, V., A. González Ramón, L. Molerio León, O. Chavez Bonora, M. Alonso Martínez (2021): **Sobre la espeleogénesis de las cavidades de Boca de Jaruco, Mayabeque-Cuba. Primeros resultados de las campañas de 2019-2020.** Boletín SEDECK, 16, 15: <https://www.leg.mn.gov/docs/2013/other/130624/vol2.pdf>

Pajón, J.M. y R. Rojas-Consuegra (2015): **Posibles estadios isotópicos paleoclimáticos en la sección estratigráfica tipo de la Formación Pleistocénica Santa Fé, La Habana, Cuba Occidental.** Sexta Convención Cubana de Ciencias de la Tierra, GEOCIENCIAS'2015 XI Congreso Cubano de Geología, Estratigrafía y Paleontología GEO2-P15

Portela, A., F. Arteaga, R. del Busto, E. San Martín, A. Magaz, M. Tejada, R. Seco (1987): **Mapa Geomorfológico**. Inst. Geografía, Acad. Cienc. Cuba, Inst. Cubano Geod. Cart., La Habana

Wassall, H. (1959): Geological report on the Mariel-Habana area. World Oil, 44, pp. 240, 261-262.

Weisbord, N.E. (1931): **Geología de la zona Mariel-Guanajay**. ONRM, La Habana (Inédito).

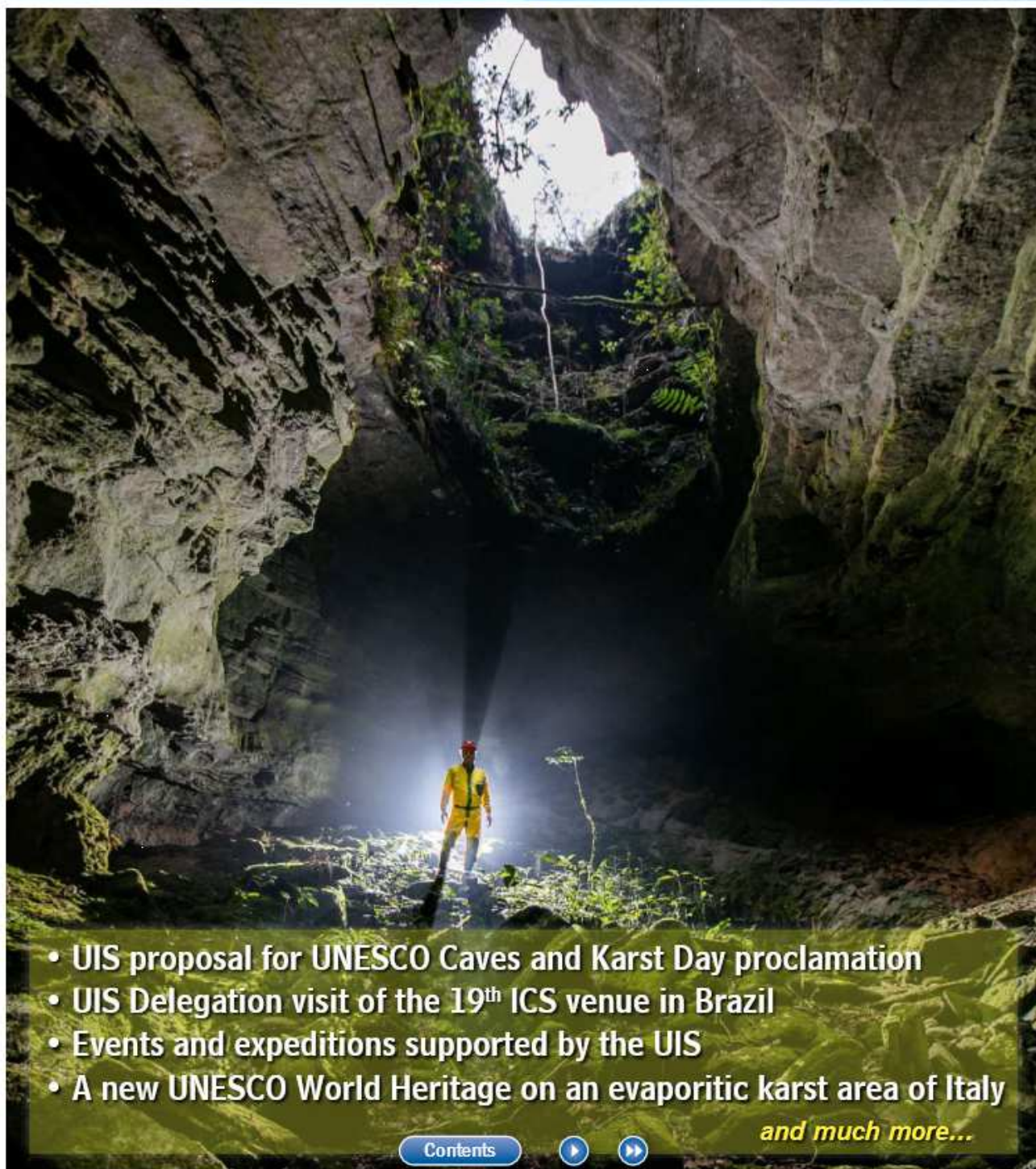
Weisbord, N.E. (1939): **Propuesta de perforación de pozo en el área del Mariel, con mapas geológicos adjuntos**. No. 84. ONRM, La Habana (Inédito).



UIS BULLETIN

Union Internationale de Spéléologie

Volume 65-1&2 (2023) - ISSN 2820-5316



- UIS proposal for UNESCO Caves and Karst Day proclamation
- UIS Delegation visit of the 19th ICS venue in Brazil
- Events and expeditions supported by the UIS
- A new UNESCO World Heritage on an evaporitic karst area of Italy

and much more...

Contents



Descarga directa de la página oficial de la uis www.uis-speleo.org

Argentina Subterránea - Año 24- Nro. 55 — junio-julio de 2024 - ISSN 1851-894X

<http://www.fade.org.ar/Bibliografia.html>

pág. 57

Miembros Honorarios de la Federación Argentina de Espeleología - FAdE

NACIONALES

ACOSTA, Luis E.

ARROYO, Esther

BROJAN, Marta (fallecida)

D'AGOSTINO, Carlos

DI MARTINO, Sebastián

FERRARI, Gladys (fallecida)

GALLARDO, Adolfo Héctor

MELENDES PAREDES, José

PERALTA, Marcela

PORTIOLI, Renzo (padre)

TROMBOTTO, Darío

VENTURINO, Andrés

ETIENNE-GREENWOOD, Tobías
(Francia)

FORTI, Paolo (Italia)

FRANCIS, Tim (Inglaterra)

GARASIC, Mladen (Croacia)

LOPEZ CASAS, Juan Carlos
(España)

MOLERIO LEON, Leslie (Cuba)

RABADA VIVES, David (España)

SORIGÓ PUIG, Manuel (España)

SLAGMOLEN, André (Bélgica)
(fallecido)

TOULKERIDIS, Theofilos
(Ecuador)

TRAJANO, Eleonora (Brasil)

UBACH TARRES, Montserrat
(España)

WAARDENBURG, Arjan van (Holanda)

INTERNACIONALES

BROOK, George (EEUU)

CAREY, Richard (Inglaterra)



FEDERACION
ARGENTINA
de ESPELEOLOGIA

Argentina Subterránea 55

ISSN 1851-894X

Junio-julio de 2024

www.fade.org.ar

Director: Carlos Benedetto

carlos_benedetto@fade.org.ar