

REVISTA

año 1



número 2

junio '85

**SU AGUA NO TIENE FIN
SI SE LA INSTALA**



BOMBAS - MOTORES - GENERADORES

RIEGOS - POZOS - PISCINAS

INSTALACIONES - REPARACIONES

EXPERIENCIA - CALIDAD - SERIEDAD

J. HERRERA y OBES 1579 - Tel. 90 26 08
Montevideo

Av. G. Artigas esq. Del Puerto. T. 2 13 73
Maldonado

Av. Gral. Artigas 1087 - Tel. 0392 - 2334
Pando

SOCIEDAD URUGUAYA DE GEOLOGIA

EDITORIAL

Desde la publicación del primer número de nuestra revista ha transcurrido un largo lapso, operándose durante el mismo, sustanciales cambios en el acontecer nacional (Elecciones Nacionales, Cese de la Intervención a la Universidad, Ley de Amnistía, etc.), hechos que se fueron constituyendo en auténticos pilares del tránsito hacia la democratización del país. Desde estas páginas hacemos público nuestro saludo al pueblo uruguayo a la vez que destacamos su firme participación e inquebrantable voluntad de lucha para alcanzar y consolidar la Democracia.

La Sociedad Uruguaya de Geología considerando la apertura política que comenzaba a procesarse a mediados del pasado año y dando cumplimiento a lo resuelto por la asamblea extraordinaria de socios del 16 de julio, elaboró un diagnóstico sobre la situación de la geología y los recursos minerales del Uruguay (cuyas conclusiones reproducimos en el presente número), con el objeto de darle amplia difusión entre los partidos políticos, aprovechando la especial coyuntura de la campaña electoral.

Consideramos que los primeros contactos efectuados en esa dirección han sido auspiciosos, pero debemos continuar trabajando en la ampliación y profundización del documento inicial. En ese sentido es que proyectamos dentro del programa de actividades del presente año, la realización de un ciclo de jornadas técnicas orientadas al análisis y discusión de los temas estratégicos que constituyen el eje de una efectiva política para el desarrollo del sector, tales como: Enseñanza, Investigación y racional explotación de los Recursos Minerales.

Invitamos a los señores socios especialmente, a participar activamente en estos eventos como forma de elevar sus alcances y trascendencia en el medio. La Comisión Directiva se halla abierta a la recepción de inquietudes relacionadas a los aspectos antes mencionados, como forma de garantizar una mayor participación en el desarrollo de los mismos.

La primera Jornada Geológica del ciclo, estará referida al tema "Recursos Minerales Energéticos del Uruguay" y se llevará a cabo el próximo 6 de julio en los salones del Hotel Ermitage de la ciudad de Montevideo, contando con la valiosa colaboración y participación de organismos públicos estrechamente vinculados al tema.

COMISION DIRECTIVA

Presidente: Lic. Juan J. Ledesma.
Vice-Presidente: Héctor de Santa Ana 
Secretario: Ing. Agr. Pedro Oyhanthabal.
Tesorero: Lic. Magdalena Mandiá
Secretario de Organiz. y Relac.: Lic. Néstor Campal.
Dirección: Avda. Libertador Brig. Gral. Lavalleja 1464, P. 13 - Tel. 91 67 97
Redactor Responsable: Lic. Néstor Campal
Solano García 2488 Tel. 70 08 85
Comisión Publicaciones: Lic. Néstor Campal,
Lic. Malena Pessi, Lic. Josefina Ordeix.

SUMARIO

Editorial.....	1
Diagnóstico preliminar	2
Sobre la situación de la Geología y los recursos minerales del Uruguay.	
Jornada de Geología y estratigrafía del cuaternario.....	10
Noticias.....	20

DIAGNOSTICO PRELIMINAR SOBRE LA SITUACION DE LA GEOLOGIA Y LOS RECURSOS MINERALES DEL URUGUAY

INTRODUCCION

Los recursos minerales constituyen un elemento básico para el desarrollo de una sociedad: son factores de energía (petróleo, uranio, carbón, etc.); constituyen la materia prima de industrias como la metalúrgica (hierro, cobre, aluminio) o la química (azufre, fosfatos); proporciona los materiales para la industria de la construcción (piedra, arena, calcáreos) o para industrias tales como la del vidrio (cuarzo, feldespatos, fluorita); cerámicas (blancas, rojas, refractarios); pintura (blanco de titanio, talco, caolín), o participan en el proceso industrial azucarero (caliza), etc.

Por esta razón la Sociedad Uruguaya de Geología, que agrupa a más del 95% de los técnicos que están trabajando en el sector y vinculados al mismo, ha considerado necesario realizar un diagnóstico preliminar de la situación de la geología y los recursos minerales en el país.

De acuerdo a la asamblea de fecha 16 de julio del presente año se resolvió encarar el mencionado diagnóstico sobre la base de tres temas fundamentales, los cuales, a pesar de estar íntimamente ligados entre sí, se analizan por separado.

Ellos son:

- I) Enseñanza
- II) Investigación.
- III) Industria extractiva

A continuación se expone un resumen de lo aprobado por unanimidad en la asamblea de fecha 1/1/84 sobre cada uno de los temas.

I) SITUACION DE LA ENSEÑANZA DE GEOLOGIA

INTRODUCCION

Este enfoque intenta resumir los hechos más destacados de los últimos años, en especial de aquellos a partir de los cuales la Universidad entiende necesario crear un centro para la formación de geólogos (Instituto Universitario de Geología), tomando en cuenta la notable preocupación que, en ese sentido, significó la actividad pionera llevada a cabo por la Cátedra de Geología de Facultad de Agronomía y la Cátedra de Mineralogía, Geología y Minería de la Facultad de Química, a finales de la década del '60.

A comienzos de la década del '70, la Universidad de la República comienza a apoyar la idea de crear un centro orientado a la formación de geólogos. El mismo asumirla la jerarquía de

"Instituto Universitario de Geología", siendo su objetivo inicial la unificación del núcleo humano que, en distintos niveles, desarrollaba actividad en geología (enseñanza, investigación o geología aplicada), buscando fundamentalmente la centralización de una importante actividad en el desarrollo del país y que hasta el momento fuera de formación autodidacta.

Dicho proyecto, fue elaborado y gestionado ante el Consejo Directivo Central de la Universidad de la República, por la Cátedra de Geología de la Facultad de Agronomía y la Cátedra de Mineralogía, Geología y Minería de la Facultad de Química, contando con el total apoyo de sus autoridades, no pudiendo concretarse debido a la intervención universitaria que echó por tierra la única alternativa real de cumplir con ese objetivo. Más tarde, en 1978, se crea la Licenciatura de Geología en la Facultad de Humanidades y Ciencias, hecho desvinculado del primero y de objetivos diametralmente opuestos.

CARACTERISTICAS DEL MERCADO DE TRABAJO

Hasta el año 1978, fecha en que comenzaron los cursos de la licenciatura de geología, el mercado de trabajo se abastecía de egresados y estudiantes avanzados provenientes de la Facultad de Agronomía fundamentalmente, y en menor escala de Química e Ingeniería.

De tal manera que hasta esa fecha, el 65% del mercado de trabajo se hallaba atendido por técnicos de orientación agronómica, hecho que se justifica por haber sido la Cátedra de Geología de la Facultad de Agronomía quien formó un mayor número de técnicos para el sector.

Luego de creada la Licenciatura de Geología en 1978 y a partir de 1982 que egresan los primeros licenciados la situación del mercado de trabajo se expresa de la siguiente manera:

Licenciados en geología y estudiantes	49 %
Agrónomos y estudiantes	23,5%
Ingenieros químicos y civiles	15,5%
Licenciados en geografía y otros	12 %

CONCLUSIONES

La licenciatura de geología nace en el peor momento de la historia de la Universidad, caracterizado por el nefasto efecto de la intervención, cuya mayor virtud ha sido la acción limitacionis-

ta, expresada a través de una enseñanza de espaldas a la realidad del país y de carácter cada vez más elitista.

No obstante lo restringido de dicho entorno, a partir de 1978 un considerable número de estudiantes comienzan a cursar la licenciatura en el Uruguay. Entre ellos, se encuentran muchos técnicos que en ese momento se hallaban trabajando específicamente en geología, desde largo tiempo atrás.

Entre los objetivos generales del proyecto del plan de estudios de la licenciatura se enfatiza la necesaria formación de geólogos que de manera urgente reclaman instituciones estatales como la D.I.N.A.M.I.G.E., ANCAP, UTE, OSE, la actividad privada y también la necesaria capacitación de geólogos para el ejercicio de la docencia en Enseñanza Secundaria y para la docencia e investigación básica aplicada que debiera realizar la Universidad.

Nos consta que durante la programación e implementación del citado proyecto, no participó ninguna de las muchas personas que en ese momento existían en el país con experiencia docente en geología a nivel nacional e internacional. Lo mismo sucedió con el insuficiente número de docentes del departamento que no logró cumplir en calidad con las exigencias requeridas, debido naturalmente a la falta de experiencia, salvo honrosas excepciones.

Consideramos que la designación de geólogos como docentes en Enseñanza Secundaria es inapropiada, pues ya existe un centro de formación de profesores para nivel de enseñanza media, que es el INADO, entendemos por lo tanto que corresponderá a dicha institución la preparación de tales docentes.

En cuanto a la investigación básica que debiera desarrollar la Universidad en el campo de la geología, debemos decir que a la fecha no ha existido ni existe en la Facultad de Humanidades y Ciencias ningún programa de esa naturaleza. Tampoco existió el aporte básico comprometido por las Instituciones Estatales como la D.I.N.A.M.I.G.E., Servicio Geográfico Militar, ANCAP y otros.

El elenco de docentes de la licenciatura, se ha ido integrando en base a un núcleo interno muy restringido, mediante el clásico mecanismo utilizado por la intervención de designación directa en ausencia de concursos de oposición y méritos, y baja dedicación horaria; optando de esa manera por el camino menos acertado para elevar el nivel docente del departamento de geología.

Se previó la participación de científicos extranjeros para las materias de especialización, lo cual tampoco se cumplió. Solamente fue posible

la participación del geólogo español García De Miguel, de la Universidad Complutense de Madrid, merced al patrocinio de UNESCO, para la realización por única vez, de los cursos de mineralogía óptica y petrología, cursos de formación básica y no de especialización precisamente.

En múltiples ocasiones, la inquietud y activa participación de los estudiantes determinó el desarrollo de los acontecimientos evitando de esa forma la interrupción de los cursos.

En grandes líneas, el curriculum propuesto para la licenciatura cubre parte de las necesidades básicas de la orientación.

No obstante ello, conviene mencionar la inadecuación de los programas correspondientes a las materias básicas (matemáticas, física, química, entre otros) que no contemplan la necesaria interacción entre estas áreas del conocimiento y las propias de la licenciatura.

No menos importante resulta la falta de jerarquización temática, consecuencia de programas que no se ajustan a la realidad geológica nacional. Frente a esto, entendemos que el profesional debe ser formado de acuerdo a las legítimas necesidades del país, e insertarse en la sociedad como un componente dinamizador y al servicio de ella.

El actual estado de cosas refleja una vez más, el generalizado panorama que caracterizó a la Enseñanza Universitaria durante los once años de autoritarismo; sus consecuencias inmediatas son resumidas en los siguientes términos:

- Clausura de institutos de investigación, departamentos y cátedras.

- Destitución de prestigiosas personalidades docentes.

- Asignación insuficiente de recursos presupuestales para el normal funcionamiento universitario.

- Desmantelamiento de los planes de investigación y extensión universitarios existentes al año 1973.

- Persecución ideológica de docentes y estudiantes.

- Designaciones directas y cercenamiento de la libertad de cátedra.

RECOMENDACIONES

- 1) La licenciatura de geología debe seguir funcionando como tal, dentro de la Facultad de Humanidades y Ciencias. En el corto plazo las reivindicaciones del sector deberán ser planteadas en el seno de los consejos representativos (pre-transición) interinos (transición), que tendrán como cometido fundamental, entre otros, recibir las propuestas y sugerencias de las distintas licenciaturas que componen dicha casa de estudios.



Granulados de Mármoles - Carbonato de Calcio

Caolín - Dolomía - Tiza - Magnesita - Talco

Mármoles - Tierra Refractaria - Feldespato

Aserrajes de Mármoles y Granitos

Teléfs. 58 84 02 - 58 83 33

Habana 2937/83

Montevideo

2) Durante la pre-transición y la transición propiamente dicha se deberá proponer, a nivel de los tres órdenes, la discusión y formulación de las modificaciones necesarias al actual plan de estudios, susceptibles de ser introducidas en el próximo año lectivo, en consideración de la actual situación de la Facultad.

3) Paralelamente, los tres órdenes deberán propender a la instrumentación concertada de las medidas de adecuación de los programas actuales de la licenciatura, tomando como base la elaboración de un perfil profesional en consonancia con la realidad del país.

4) Propulsar la incorporación de prestigiosos docentes destituidos por causales ideológicas durante la intervención; lo cual permitirá capitalizar la valiosa experiencia adquirida, volcándola al patrimonio nacional.

5) A mediano plazo, a partir de la instalación de los Consejos Directivos de la Universidad Democrática el próximo año y dentro de la necesaria reestructuración que estas nuevas autoridades encararán para la Facultad de Humanidades y Ciencias, deberá ocupar un lugar prioritario la creación del **Instituto Universitario de Geología**.

II) SITUACION DE LA INVESTIGACION EN GEOLOGIA

INTRODUCCION

Esta área de trabajo es de las más afectadas por la política llevada adelante por el régimen.

En líneas generales se puede afirmar que en los últimos años la investigación fue canalizada por el Estado a través de: DI.NA.MI.GE, ANCAP OSE y UTE. Igualmente existen algunos estudios que a través de consultoras particulares lograron culminar trabajos de asesoramiento para zonas localizadas.

Antes de la intervención de la Universidad, existió el programa carta geológica del Uruguay a escala 1/100.000, el cual funcionaba a través de un convenio entre la Universidad de la República (Facultad de Agronomía), el actual M.A.P. (Programa de Estudios y Levantamientos de Suelos) y el M.I.E. (Instituto Geológico del Uruguay).

En un esquema de funcionamiento parecido, existía el programa basalto. Ambos no culminaron, al ser rescindidos por la intervención universitaria los convenios respectivos.

Esta cartografía geológica fue la base de la carta geológica a escala 1/1:000.000, editada por sus autores en 1975 en forma privada.

ASPECTOS GENERALES

La investigación realizada en estos últimos años a través de cada organismo del Estado y consultoras privadas es la siguiente:

A) DIRECCION NACIONAL DE MINERIA Y GEOLOGIA;

Su actividad se ha desenvuelto en estudio de los recursos minerales, a través de los siguientes programas:

- 1) Prospección de uranio
- 2) Inventario minero nacional
- 3) Prospección de minerales no metálicos.
- 4) Hidrogeología
- 5) Carta geológica a escala 1/500.000

B) ANCAP

La actividad investigativa de este organismo, comienza en 1948; y el estudio de los recursos minerales se canalizó a través de:

- 1) Prospección de petróleo

A) Territorio continental:

- A1) de 1948 a 1958
- A2) de 1964 a 1965
- A3) de 1975 a 1976
- A4) a partir de 1983

B) Plataforma continental:

- B1) 1970
- B2) 1971
- B3) 1974 a 1976

- 2) Esquistos bituminosos a partir de 1974.

C) OSE

La investigación de este organismo se ha dedicado exclusivamente a la prospección, evaluación y explotación del recurso agua subterránea, especialmente para el abastecimiento público en todo el país.

D) UTE

Prácticamente no ha desarrollado actividad, se vincula a estudios geológicos y geotécnicos de presas.

E) CONSULTORIAS

En este rubro se han realizado estudios semi-detallados y detallados que en general no están integrados a un programa de investigación concreto.

CONCLUSIONES

Las diferentes áreas de investigación que cubren los distintos organismos, carecen del personal técnico mínimo necesario como para cumplir con sus cometidos. Esto es válido a nivel absoluto, por ejemplo, en ANCAP (esquistos bituminosos y petróleo) se contaba con solo tres técnicos, también a nivel relativo, por ejemplo en DI.NA. MI.GE. (donde se estudia el resto de los recursos minerales) el porcentaje de técnicos es de orden del 15%.

Por otra parte se destaca la presencia prioritaria de compañías y técnicos extranjeros, por ejemplo en la prospección de petróleo, sin que el país participe con una suficiente contrapartida de técnicos nacionales en la elaboración, instrumentación y ejecución de los planes prospectivos; algo similar a sucedido en los últimos años en relación con la prospección de uranio, con la diferencia que anteriormente se había logrado desarrollar una capacidad técnica y metodológica suficiente, que últimamente no se tuvo en cuenta.

A su vez, si bien la investigación constituye uno de los fines de la acción universitaria, entendemos que los planes de investigación en el área de la geología deberán instrumentarse en forma coordinada entre la Universidad de la República y demás organismos estatales u otras instituciones que se hallan afectadas al área en cuestión.

La investigación geológica, en general o particularizada a los recursos minerales, ha carecido de una política global coherente. Esta falta de planificación ha impedido el desarrollo de líneas investigativas adecuadamente jerarquizadas, tendientes a un aprovechamiento integral de los recursos minerales del país.

Es altamente prioritario y condición necesaria para la existencia de planes de investigación relacionados directamente a las necesidades del país, el que la función investigativa sea desarrollada por equipos multidisciplinarios de técnicos nacionales. Es esta la única garantía que posee el país de poder desenvolver, con un auténtico carácter nacional, toda la potencialidad de sus recursos minerales.

RECOMENDACIONES

Debemos destacar que los planes de investigación deben estar en consonancia con las necesidades reales del país en materia de recursos minerales, tendiendo a la solución (en la medida de su incidencia) de la problemática socioeconómica nacional.

Deberá atender las necesidades del sector de la industria extractiva, de la investigación de re-

curios minerales energéticos y todas aquellas líneas que se planteen a nivel de la formación profesional de técnicos.

Es imprescindible la participación decisiva de los técnicos nacionales en la **elaboración, instrumentación y ejecución de la investigación** con el fin de que esta se desarrolle de acuerdo con la realidad del país. Para esto es necesario el incremento del mínimo de técnicos nacionales a una cifra adecuada a la capacidad de cada organismo y la instrumentación de medidas para lograr la especialización de dichos técnicos.

Esta investigación deberá estar inserta dentro de una política geológico-minera coordinada a nivel nacional por un organismo rector, cuya premisa básica tiene que ser el impulsar la realización de la carta geológica del Uruguay a una escala que permita la interpretación de los fenómenos geológicos con vistas a un mejor conocimiento y explotación de los recursos minerales, así como agua subterránea, ingeniería civil y agronómica.

III) SITUACION DE LA INDUSTRIA EXTRACTIVA

INTRODUCCION

La industria extractiva que utiliza como materia prima los recursos minerales tiene algunas características propias, emanante especialmente de la materia prima que usa. Así, desde el punto de vista social, su materia prima se caracteriza por ser no renovable y en consecuencia limitada en su disponibilidad; desde el punto de vista económico da lugar a productos finales en los que el valor agregado se ve incrementado de una manera muy importante y desde el punto de vista técnico, se exige el estudio del yacimiento a explotar y del procedimiento de extracción, previamente a disponer su procesamiento.

Recursos naturales no renovables son la materia prima en las siguientes industrias:

- de la construcción
- metalúrgica
- azucarera
- alimenticia
- química
- papelera
- del caucho
- de la orfebrería
- de productos fitosanitarios

Y constituyen una fuente importantísima en el suministro de materias primas energéticas, que para nuestro país son: petróleo, carbón, esquistos bituminosos, turbas, uranio, etc.

A) Tener en cuenta, por un lado, lo básico que son los recursos minerales para el desarrollo al mercado interno, aunque también a la exportación.

Tal producción está basada en la explotación de: calcáreos, dolomita, caolín, limos, ágatas, granitos, mármoles, piedra laja, piedra partida, arenas, cuarzo, feldespato, talco, fluorita, corindón, barita, yeso, amatistas, conchillas, filitas, margas, balasto y canto rodado.

En el período comprendido entre 1977 y 1981 la explotación se ubicó con un mínimo de 5 y un máximo de 8 millones de toneladas por año; correspondiendo los mayores volúmenes a: arena, balasto, calcáreos, piedra, canto rodado, caolín, limos y dolomita.

La producción corresponde prácticamente a rocas de aplicación destinadas fundamentalmente a la industria de la construcción, demostrando la interrelación y existente entre estas industrias.

En 1980, la industria extractiva suministraba casi 9.000 (nueve mil) puestos de trabajo que constituían el 1,5% del total del país. Montevideo ocupaba el 40%, Lavalleja el 30% y el resto se distribuía fundamentalmente en los departamentos de Paysandú, Colonia, Maldonado, Canelones y Artigas.

En el período 1977-1981, la industria extractiva nacional dio lugar a exportaciones entre un mínimo de 21.0 y un máximo de 35.0 millones de dólares, que significan entre el 2 y 3% de las exportaciones del país.

En ese mismo período la industria extractiva contribuía con 1 a 2% del producto bruto interno del país.

Mientras que las importaciones de productos y materias primas minerales estuvo comprendida entre 229 y 592 millones de dólares, destacándose el rubro combustibles y relacionados (que en este total alcanzó hasta el 83%); metales comunes, y manufacturas de éstos que alcanzaron hasta el 28,4% para el período 1979-1981. Estas importaciones significaron hasta el 33% de las importaciones totales del país y el 1100 a 1600% de las exportaciones de materias primas minerales y productos de industrialización de los mismos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La reactivación y futuro desarrollo de la industria extractiva sólo será posible a través de la formulación de una política geológica-minera que tenga en cuenta simultánea y orgánicamente, además de los aspectos industriales, la investigación y la formación técnico-profesional.

En lo referente a la industria extractiva como tal la política geológica minera deberá:

SITUACION EN EL URUGUAY

1) CONOCIMIENTO DE LOS RECURSOS MINERALES

De una manera general se puede señalar que son insuficientes los conocimientos que se tiene sobre los recursos minerales del país. Sólo en algunos casos se dispone de conocimientos sobre reservas y en otros casos no se ha estudiado la totalidad de los mismos.

Tomando aquellos recursos minerales que más o menos recientemente, con alguna continuidad y cierto desarrollo han sido explotados, la situación es la siguiente:

A) RECURSOS MINERALES QUE SON EXPLOTADOS

A1) Con reservas suficientes como para soportar una importante explotación: calcáreos, dolomita, caolín, limos, ágatas, granitos, mármoles, lajas, piedra partida, arena, balasto, margas y filitas.

A2) Recursos de los cuales se conoce su existencia, pero no se puede afirmar que sus reservas sean importantes: cuarzo, feldespato, fluorita, talco, corindón, barita, yeso, amatista, conchillas, cantos rodados.

B) RECURSOS MINERALES QUE NO HAN SIDO EXPLOTADOS

B1) Con reservas suficientes para un futuro procesamiento industrial: hierro, titanio, esquistos bituminosos, agua de mar.

B2) Con reserva para una pequeña explotación: turba y montmorillonita.

B3) Se desconocen sus reservas: manganeso, oro, cobre, plomo, cinc, grafito, carbón y uranio.

En base a las posibilidades de existencia y la importancia económica que tiene, en este ítem sería necesario incluir el petróleo. Por lo tanto es imprescindible considerar nuevamente y por técnicos nacionales las diferentes campañas de prospección realizadas.

Finalmente, las **aguas subterráneas** constituyen un recurso natural renovable, cuya racional explotación es ilimitada en el tiempo. Dichas características lo hacen estratégico para el desarrollo de proyectos agrícolas, agroindustrias, industrias y núcleos urbanos.

2) INDUSTRIA EXTRACTIVA

La industria extractiva nacional participa de una producción que abastece fundamentalmente

social y por otro lado, las características propias de la industria extractiva como son: el carácter de **no renovable** de los recursos minerales; el incremento importante de valor agregado que se verifica en los productos finales respecto de la materia prima y **la necesidad de definir** yacimientos y métodos de extracción antes de disponerse de la materia prima a procesar.

B) Tender a satisfacer el mercado interno, **sustituyendo importaciones** de materias primas y productos que se producen en el país, y proyectarse al mercado exterior con productos terminados que entre 1977 - 1981 significaron el 2 - 3% de las exportaciones del país.

C) Considerar los conocimientos de que se dispone en:

1) Recursos minerales que actualmente son explotados y que presentan reservas suficientes como para soportar un incremento importante en su explotación: calcáreos (cemento portland; cal); dolomita (productos magnesianos) caolín (cerámica blanca); limos (cerámica roja); granitos, mármoles, lajas (construcción y funeraria); agatas (productos industriales y ornamentales); piedra partida, arena, balasto y canto rodado (construcción); margas y filitas (corrector de portland y cerámicas).

Estos recursos, además de presentar reservas importantes incluso probadas en algunos casos, presentan una serie de elementos comunes que facilitan su desarrollo industrial: la evaluación de reservas, los métodos de extracción y los procesos de industrialización (en algunos casos muy simples) son técnicamente muy accesibles y además genéricamente, estas industrias existen en el país.

En consecuencia éstas son las industrias sobre las que deberá encararse la reactivación de la industria extractiva a corto plazo. Las cuales además de satisfacer el mercado interno como la hacen o han hecho hasta el momento, deberán aumentar su producción para volcarse al mercado exterior, como ha sucedido de modo limitado.

Para ello tendrán que instrumentarse medidas tendientes a:

- limitar la importación de materias primas y/o productos existentes en el país.
- estructurar lo relacionado a la comercialización en el exterior de estos productos.
- adoptar las medidas económicas que fomenten y consoliden la actividad del sector.

2) Recursos minerales que presentan reservas como para proceder a su explotación y que no son explotados en la actualidad: hierro (siderurgia), titanio (blanco de titanio), esquistos bituminosos (aceite y azufre), a los que podría sumárseles el agua de mar (yeso, iodo, sal común, sales de potasio, magnesio, etc.).

Estos recursos presentan características comunes para su desarrollo industrial: tienen reservas probadas importantes y la adición de mayores reservas son posibles y técnicamente accesibles; los métodos de extracción tampoco ofrecen mayores problemas. La mayor dificultad para el desarrollo de estos recursos puede centrarse en los procesos de industrialización, ya que no existe experiencia en el país, no obstante existir en el exterior.

En consecuencia consideramos que debe propenderse la integración de estos recursos a la industria extractiva nacional en el mediano y largo plazo.

En este caso como para el anterior, se considera imprescindible la creación de grupos de trabajo multidisciplinarios que mediante estudios de prefactibilidad posibiliten el establecimiento de una política orgánica para el desarrollo de una industria extractiva sana que contemple el mercado interno y el mercado exterior.

3) Respecto al resto de los recursos minerales se destaca: el grupo de los recursos minerales energéticos: petróleo, carbón, uranio, turba, esquistos bituminosos. El petróleo se señala aquí en base a las posibilidades potenciales y a la importancia que tiene el 64 - 83% sobre el total de importaciones de productos minerales.

Carbón y uranio presentan distintas manifestaciones en el país no habiéndose procedido nunca a efectuar una explotación. La turba presenta reservas conocidas, en principio no aptas con fines energéticos y ha sido escasamente explotada con otros fines. Los esquistos bituminosos fueron considerados anteriormente.

Para este grupo de recursos deberá desarrollarse una investigación en lo inmediato y de manera agresiva, como forma de diagramar el futuro energético del país.

Un grupo de recursos minerales metálicos: oro, cobre, plomo, cinc, manganeso presentan distintas manifestaciones en el país, conociéndose algunas explotaciones de vieja data.

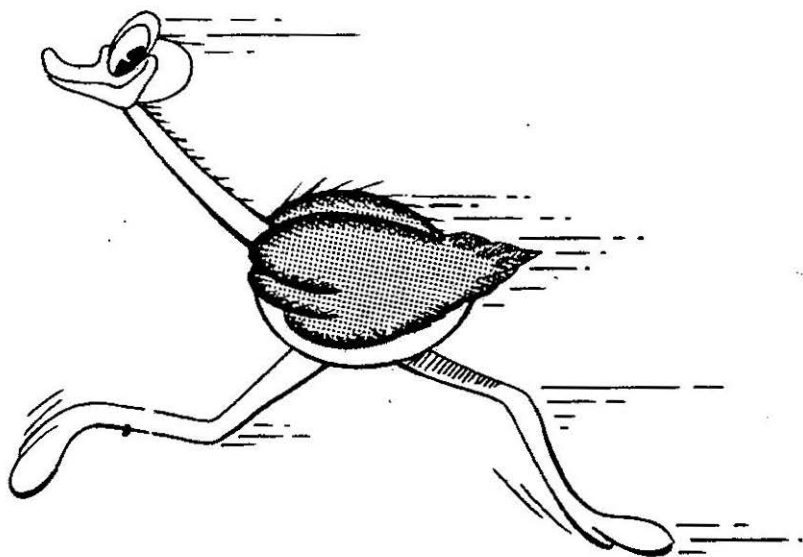
Otro grupo de minerales no metálicos: amatistas, corindón, grafito, barita, fluorita, talco, feldespato, cuarzo, montmorillonita, yeso, conchillas, presentan distintas manifestaciones existiendo a su vez explotaciones tendientes a satisfacer la demanda interna, así como en algunos casos dedicadas a la exportación como: amatistas y en menor grado y continuidad talco y corindón. Respecto a estos últimos grupos deberá desarrollarse trabajos de prospección tendientes por orden preferencial a:

- sustituir importaciones
- satisfacer el mercado interno
- acceder al mercado externo

A diferencia de los recursos naturales anteriormente citados, el agua subterránea constituye un recurso renovable e ilimitado, siempre y cuando su explotación sea racional.

Por lo tanto, debe ser tenido en cuenta en cualquier planificación de desarrollo agrícola, agroindustrial e industrial así como para asentamiento urbanos.

Octubre - 1984



Un gran paso...

...COMO EL QUE ESTAMOS DANDO POR LA CONSULTORIA NACIONAL, DESDE HACE 10 AÑOS, PRESTANDO SERVICIOS DE ASESORAMIENTO EN:

hidrogeología, minería y geotecnia.

ESTUDIO GEOMINERO LTDA.



Pza. Independencia 749 p.4,
tel. 916474, Mdeo.

18 de julio 780, Minas

Introducción

Lo de Cuaternario en el Uruguay, no ha sido más que una manera simple para referir al sujeto a considerar en esta Jornada. En efecto, una de las unidades geológicas de las que vamos a hablar, como lo es la formación Camacho ha sido situada en el correr del tiempo desde el Mioceno hasta el Plioceno. Esto a su vez nos está señalando que cambiar Cuaternario por alguna otra expresión de jerarquía conoestratigráfica, nos conduciría a una situación problemática similar.

Quizás, a los efectos de circunscribir el tema podríamos señalar que el sujeto a considerar en la Jornada: por un lado, litológicamente, lo constituye todo aquello que se exprese como sedimento (en la relación sedimento-roca sedimentaria) en la geología del país, lo que también plantea problemas ya que sedimentos, existen en otros terrenos sedimentarios que no van a ser considerados aquí, así como rocas sedimentarias dentro del Cuaternario; por otro lado, litoestratigráficamente, lo constituye toda la deposición post Fray Bentos; lo que también plantea problemas en relación por ejemplo con algunas litologías presentes en el tope de Fray Bentos.

A manera de síntesis o conclusión: el sujeto a considerar en esta Jornada lo constituye, lo que corrientemente (o vulgarmente) denominamos Cuaternario, que constituye la gran masa de sedimentos en la geología del Uruguay, situados estratigráficamente sobre la formación Fray Bentos. En consecuencia, en lo que sigue, cuando nos refiramos a Cuaternario, lo hacemos en este sentido.

IMPORTANCIA DEL CONOCIMIENTO DEL CUATERNARIO

Es muy común en los Estudios Geológicos, tanto en la Cartografía geológica como en las Memorias, que el Cuaternario lo constituye algo a lo que se le considera un poco porque es de orden hacerlo. Es así como normalmente las Cartas por ejemplo, se reducen a expresar las planicies que acompañan a los cursos de agua, despreciándose de los genéricamente denominados depósitos de cobertura; en las Memorias a su vez poco a escasamente es considerado el Cuaternario.

Esto, que en algunos estudios geológicos, orientados a un sujeto específico, puede ser aceptado, no es aceptado en estudios geológicos no orientados, cuando el estudio es puramente geológico; estos estudios constituyen la base sobre la que se va a apoyar la Geología Aplicada y en ésta a su vez importan bastante el conocimiento del Cuaternario.

En efecto, una rápida recorrida sobre Geología Aplicada en el país nos expone el siguiente panorama.

Si tomamos la Geología Aplicada a la Ingeniería Agronómica, ella nos dice que más de un 50% de los suelos del país están desarrollados sobre depósitos Cuaternarios a la vez que hay una estrecha asociación entre ellos y las distintas unidades geológicas del Cuaternario.

La Geología Aplicada a la Ingeniería Civil, la Geotecnia, nos muestra a su vez que los depósitos cuaternarios constituyen el cimiento sobre el que se apoyan muchísimas estructuras, a la vez que participan de la infraestructura de gran parte de los caminos del país. Por otra parte, materiales de construcción como la arena, prácticamente en un 100% corresponden a Cuaternario.

La Geología aplicada a las aguas subterráneas, la Hidrogeología, nos señala que un porcentaje muy importante de aguas alumbradas en nuestro subsuelo, pertenecen a acuíferos Cuaternarios. Estos se encuentran en toda la columna estratigráfica cuaternario a la vez que algunas unidades caso Raigón (en sentido amplio) es de lo más importante del país. También Chuy y Villa Soriano.

Finalmente, en relación con la Geología aplicada a los Recursos Minerales, el Cuaternario importa tanto en los aspectos metalogénicos, como en los aspectos prospectivos. El Cuaternario es fuente de recursos minerales a través de las distintas unidades que componen su columna estratigráfica, desde Camacho, cuyas lumaquelas fueron en su momento intensamente explotadas, hasta el Actual donde continúan formándose depósitos de Turba; por otra parte algunas unidades caso de Libertad, particularmente Dolores, constituyen la materia prima por excelencia de la industria de las cerámicas rojas; también: arenas negras, arenas y cantos para la construcción, arenas blancas, yeso, etc. Desde el punto de vista prospectivo, tomado en un sentido restringido, esto es de aplicación de técnicas

como lo son la geofísica y la geoquímica del conocimiento del Cuaternario importa en muchísimos aspectos; por ejemplo: absorción de rayas y en los trabajos de prospección radiométrica o falsas anomalías en prospección geoquímicas.

A manera de síntesis o conclusión: el Cuaternario constituye un campo dentro de los Estudios Geológicos básicos, de una importancia muy grande para la investigación geológica aplicada; en efecto el incremento que se logre en los conocimientos del Cuaternario redundará en beneficios inmediatos en la Geología Aplicada, a la Ingeniería Agroquímica, a la Ingeniería Civil, a los Recursos Minerales (aguas subterráneas incluidas).

“EL CUATERNARIO EN EL URUGUAY. ESTRATIGRAFIA Y GEOLOGIA HISTORICA”

1- Introducción

A los efectos de la exposición del tema señalado, la misma se ha dividido en dos partes. En una primera parte trataremos la evolución de los conocimientos sobre el Cuaternario; en una segunda parte abordaremos la estratigrafía adoptada y la evolución geológico-histórica que ha tenido lugar durante el Cuaternario.

2- Evolución de los conocimientos sobre el Cuaternario

A este efecto estableceremos distintas etapas, a lo largo de las que se han adquirido distintos conocimientos expresados en cada etapa a través de comunicaciones.

2.1- Hasta 1958

Si bien consideramos que un primer ciclo de los conocimientos del Cuaternario se cierra en 1958 con la síntesis sobre Geología del Uruguay **Caorsi-Goni** (1958), este primer ciclo se cierra en buena medida en 1940 con también una síntesis sobre Geología del Uruguay, **Lambert** (1940 c), como a continuación veremos.

Hasta el año 1937 los estudios geológicos del país, salvo los de **Falconer** y **Mc. Millian**, son de tipo más o menos puntual a través de reconocimientos y estudio de afloramientos, particularmente fosilíferos, en lo que tiene que ver con el Cuaternario. Las publicaciones efectuadas en materia de Cuaternario por consiguiente, sugieren esa línea por un lado y por otro algunas publicaciones, con sentido generalizante, usan aquella fuente de información. En esta línea son a señalar **Frenguelli** (1930), **Kraglievich** (1928) (1932),

Teisseire (1928) y **Walther** (1919) (1921) (1923) (1930) y (1933).

Entre 1938 y 1956, los trabajos geológicos del país tienen un vuelco hacia la cartografía geológica, no obstante lo que, de una manera bastante general, el Cuaternario es considerado muy sumariamente. En esta línea son señalar **Jones** (1956), **Lambert** (1939) (1940 a y b), **Serra** (1943) (1944; y (1945).

Lambert (1940 c), en disposición de la bibliografía señalada y en relación al sujeto a considerar en la Jornada, esto es el Post-Fray Bentos señala:

3 en el **mioceno superior**, mesopotamiense, el nivel de arcillas verdes situado inmediatamente arriba de Fray Bentos en Punta Gorda.

4 en el **Plioceno inferior**,

a) Los depósitos de la transgresión marina entrerriana, refiriéndolos a los niveles fosilíferos situados sobre la arcilla verde en Punta Gorda.

b) Las arenas rojas y areniscas conglomerádicas de Salto, refiriéndolas como al aluviamiento del río Uruguay en la época de la transgresión entrerriana.

— Considera que estos eventos son debidos a movimientos de la corteza.

— entre el fin del terciario y el cuaternario más antiguo, el pampeano, con características que muy genéricamente le adjudicamos a Libertad, expuesto aunque sin delimitarlo en gran parte del territorio.

— en el Cuaternario 1a. el Post-Pampeano

- Parte terminal del Pampeano

- Aluviones antiguos a más de 30 mts.

1b. la Transgresión Querandina, que adjudica a niveles con subfósiles marinos.

1c. las Arcillas yesíferas de Bellaco, que limita a la zona y relaciona al mar Querandino.

2.- Dunas Recientes. Dunas Fijas, arenas en general presentes en la costa alta platense, Río Uruguay, Río Negro, que desarrollan turbas cuando algo arcillosas dan lugar a pantanos.

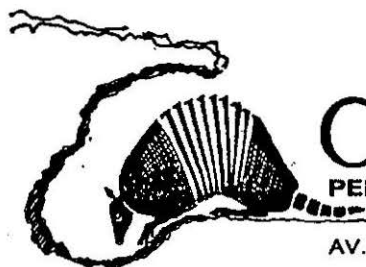
3.- Aluviones Modernos y Actuales, limitados a estrechos bordes a lo largo de los cursos inferiores de ríos y arroyos, unos más antiguos, otros más modernos.

Caorsi-Goni (1958), disponiendo a su vez de bibliografía adicional a la de **Lambert** (1940 c), señalan:

— **PLIOCENO**

— Areniscas Fosilíferas de Camacho, sustituyendo lo denominado por **Lambert** (1940 c) 4a)... entrerriano e incluyendo aparentemente a 3... Mesopotamiense

— Areniscas de Salto, sustituyendo la denomi-



COPERPOA LTDA.
PERFORACION DE POZOS Y AFINES

AV. SAN MARTIN 2391 - TEL.: 20 53 97 - MONTEVIDEO

POZOS PARA AGUA

EQUIPOS DE BOMBEO - MOLINOS

INSTALACIONES - RIEGOS - TANQUES

OFICINAS
SAN MARTIN 2391
TELEF. 20 53 97

DEPOSITO
MILLAN 4828
TELEF. 39 25 42

nación de Lambert (1940 c) 4b) ... Salto.

— Loess de Arazati, sustituyendo lo denominado por Lambert (1940 c) como Pampeano, pero agregando algunas litologías: por ejemplo lechos gravillosos. Si bien en la parte expositiva no se da un pronunciamiento acerca de la edad, en la columna estratigráfica que adjuntan los sitúan en el Plio-pleistoceno.

— CUATERNARIO

— Post-Arazati, sustituyendo a lo denominado por Lambert (1940 c) 1a post-Pampeano y situándolo en el Pleistoceno.

— Arcillas grises del Vizcaino, sustituyendo lo denominado por Lambert (1940 c) 1c... Bellaco, y situándolas en el Holoceno.

— DEPOSITOS RECIENTES

— Arenas, sustituyendo lo denominado por Lambert (1940 c) 1c ... Recientes y separando las turbas.

— Turbas

— Aluviones Idem 3... Actuales, de Lambert (1940 c).

A manera de síntesis o conclusión acerca de esta etapa que culmina en 1958, podemos señalar:

— Las diferencias entre las síntesis de Lambert (1940 c) y Caorsi-Gofi (1958) radican esencialmente en un cambio de nombres que estos últimos efectúan a las denominaciones, dadas por el primero a unidades equivalentes. De aquí lo que señalábamos al principio que en buena medida este ciclo se cierra en 1940.

— Desde un punto de vista general ahora y en relación con ambas síntesis señalaremos:

- Las unidades establecidas tienen escaso o nulo valor desde el punto de vista cartográfico, ya que particularmente no emanan de estudios de ese tipo.

- No existe una geología histórica que armonice la evolución entre las distintas unidades. Las litologías descriptas son complementadas con una reseña de los fósiles que presentan y en algunos casos con información de tipo variable, altura de estratos, etc. por ejemplo. No se producen o son fragmentarios o locales aportes de tipo geomorfológico, edafológico, climático, etc.

2.2.- 1959 - 1965

Hacia el año 1963 se produce nuestra primer relación con el tema al iniciarse un estudio geológico en el Dpto. de San José, cuya mitad sur al menos corresponde a depósitos en consideración en esta Jornada. Incluimos esto en el segundo ciclo, de la evolución de los conocimientos sobre el Cuaternario, que culmina en 1965. En él nos referiremos a dos contribuciones: una en 1964 y otra en 1965.

2.2.1.- 1964

Dentro de la denominada Primer Semana Hidrogeológica Uruguay, organizada por la Cátedra de Geología, dentro del Instituto de Recursos Naturales de la Facultad de Agronomía, expusimos nuestras primeras consideraciones sobre el Cuaternario en el Uruguay en una contribución titulada 'Importancia del conocimiento de la Estructura Geológica en la búsqueda de aguas subterráneas. Un ejemplo: el nivel arcoso cenozoico del Dpto. de San José' GOSO (1964). Ahí dejamos de lado la nomenclatura geológica existente y en base al levantamiento geológico que veníamos efectuando, establecimos para el sur de San José, en lo que aquí nos interesa, la ordenación estratigráfica que sigue:

— Formación 1.- RECIENTE

— Formación 2.- LIBERTAD

— Formación 3.- RAIGON

El dejar de lado la nomenclatura geológica existente emanó de las consideraciones antes desarrolladas, en 2.1., particularmente porque los Loes de Arazati de Caorsi-Gofi (1958), ni en la descripción, ni en la potencial sección tipo, concordaban con los resultados del sistemático relevamiento, superficial y sub-superficial, que se venía efectuando.

A las unidades establecidas se les dio un valor formacional, se les caracterizó en los distintos aspectos: morfológicos, estructurales, litológicos, etc. y se les estableció una sección tipo de donde emanan las denominaciones de Libertad y Raigon.

La ordenación establecida tiene en ese momento un valor formacional, litoestratigráfico, ya que el conjunto es referido como Cenozoico.

La Unidad Libertad es caracterizada por:

— Resquebrajamiento poligonal en los afloramientos

— Ausencia de estratificación

— Coloraciones pardas de verdosas a rojas

— Limos arcillosos con arena fina, media y gruesa, gravilla, grava y/o cantos dispersos: Lodolitas Limos: Loes.

— Tendencia a la mala clasificación

— Presencia de carbonato: pulverulento, en concreciones y/o bancos de pequeño espesor.

— Presencia de raíces humificadas

La Unidad Raigon es caracterizada por:

— presencia de estratificación, con tendencia de perderse hacia la cima y el NE.

— coloraciones que tienden a ser cada vez más verdes a medida que son más arcillosas

— Arcillas, arenas finas arcillosas, arenas finas, medias, gruesas, gravillas, gravas

— abundancia de feldespatos

— escaso redondeamiento

— tendencia a buena clasificación que se pierde

- hacia el tope y NE
- presencia de CO₃ en bancos de tipo caliche a 0 m 50 hacia el tope.
- Oxido de hierro en pequeñas costras
- Lumaquelas asociables a Camacho en la base

2.2.2.- 1965

Con la información que veníamos recogiendo en el Dpto. de San José, así como menos sistemáticamente en el resto del país, más un estudio exhaustivo de la bibliografía uruguaya parcialmente citada en 2.1 y el estudio de la bibliografía extranjera disponible, particularmente brasilera en 1965 efectuamos una síntesis tratando de armonizar y generalizar los distintos aspectos del Cuaternario. Esta síntesis hizo parte de una serie de trabajos editados mimeográficamente en el I.G.U., denominada Trabajos Geológicos de Interés General, y fue titulada "El Cenozoico en el Uruguay", Goso (1965).

Además de la bibliografía citada en 2.1, fueron tenidos en cuenta en esta síntesis: Bigarella-Ab' Saber (), Delaney (1963), Laffitte (1943), Méndez Alzola (1944) y Serra-Dealba (1949).

En esta síntesis concebimos la columna estratigráfica que sigue:

Holoceno	Reciente	Arenas de playa Dunas Turbas
Pleistoceno	Grupo Plata	Vizcaíno III Libertad II Vizcaíno II Libertad I
	Grupo Salto	Vizcaíno I
Plioceno	Camacho-Raigon	Camacho

De este trabajo queremos destacar:

a) Unimos en un grupo a Salto-Raigon y Camacho, al que informalmente denominamos Grupo S.C.R., por la dificultad de definir una zona para caracterizarlo y ante la posibilidad de unir a él depósitos que considerábamos equivalentes en otras partes del país.

Respecto de la información y caracterización de cada formación del grupo tomamos:

— en el caso de Raigon, la información del sur de San José, precisando algunos de los aspectos establecidos en 2.2.1., a través de nuevas observaciones.

— para Salto y Camacho se tomó la información de la bibliografía señalada, más algunos reconocimientos no sistemáticos que nosotros efectuamos:

La unidad Salto es caracterizada por:

- Arenas de tamaño variable, rojas del pardo al ocre, con escaso cemento de óxido de hierro
- niveles lenticulares arcillosos verdes y conglomerádicos: con agatas y madera silicificada.
- silificación intensa en bancos de poca potencia
- en la base, arenas finas, arcillosas, gris verdosa

— hacia la cima, desarrollo de niveles de cantos

La unidad Camacho es caracterizada por:

- Arenas de tamaño variable, arcillosas y entonces grises, y escasamente a no arcillosas, blancuzcas feldespáticas
- Moluscos fósiles abundantes con arena media, gruesa y canto entonces más o menos destruidos; o con arenas arcillosas y entonces mejor conservadas.

Concebimos al Grupo constituido por depósitos fluviales (Salto y Raigon) y depósitos marinos (Camacho): esto es un aporte fluvial derramado en una planicie costera, cuya línea de costa retro-



PRIMERA EMPRESA URUGUAYA DE
PERFORACION DE POZOS SEMISURGENTES
PARA AGUA

Nuevos teléfonos: 304707, 309217, 308158,
308251, 308252

cede desde la base a la cima del Grupo.

Pretendimos ver en el Grupo condiciones de aridez creciente, de la base a la cima:

- condiciones de mayor humedad veíamos en los depósitos finos gris verdoso que con buena conspicuidad ocurren en la base del Grupo. En esas condiciones se habrían sucedido esos depósitos de base: finos, en los que habría participado F. Bentos como gran unidad de aporte.

- en condiciones de humedad cada vez más limitadas y concentradas en el tiempo, se habrían sucedido los depósitos posteriores: en ellos se suman a los depósitos finos, depósitos gruesos, cada vez más frecuentes hacia arriba y feldespáticos.

- las condiciones de mayor aridez aparecen expuestas hacia el tope de Raigon con el desarrollo de Caliche.

En base a esa evolución climática pretendimos ver la base del Grupo en el fin de Plioceno y el resto en el Pleistoceno antiguo. Así vimos compatibles las condiciones reinantes de deposición con la mudanza climática que se verificaba con la iniciación del Cuaternario. El área de aporte de Salto, permitía a través de esta hipótesis explicar algunas particularidades como la frecuencia de los colores rojizos y las silicificaciones presentes.

Sumamos la tectónica, como un segundo componente en la posición del nivel del mar, a las que adopto como consecuencia del eustatismo Cuaternario.

El esquema nos llevaba a suponer un nivel marino arriba del Grupo.

b) Unimos en un Grupo el que denominamos Plata, los depósitos situados entre el Grupo S.R.C. y el Reciente. La abundancia de estos depósitos en la costa del Río de la Plata nos llevó a denominar así al Grupo. En el Grupo Plata englobamos: la Formación Libertad, la Formación Vizcaíno y Aluviones.

Respecto de la información y caracterización de cada unidad del Grupo tomamos:

- en el caso de Libertad, la información del Sur de San José, precisando muchos aspectos de los establecidos en 2.2.1., a través de nuevas observaciones.

- en el caso de Vizcaíno y Aluviones, la información bibliográfica señalada antes, más algunos reconocimientos no sistemáticos que efectuamos.

- La unidad Vizcaíno es caracterizada por arenas finas, medias y gruesas, a veces arcillosas, grises e incluso negras, con presencia común de moluscos fósiles.

- La unidad Aluviones, en distintas terrazas, muestran granulometrias variables, más finas y oscuras en las terrazas bajas.

Concebimos al Grupo como constituido por depósitos continentales: Formación Libertad y depósitos marinos: Formación Vizcaíno, con sus correlativos aluviones.

Pretendimos ver en el Grupo condiciones de aridez, donde ubicamos a Libertad y relacionamos a momentos glaciales; y adjudicamos entonces al máximo de niveles de mar interglaciales la Formación Vizcaíno y los Aluviones. En base a esas consideraciones, a algunos elementos que surgen de la bibliografía y dada la existencia de más de un momento glacial descripto para el Cuaternario en el mundo, concebimos la existencia de más de un Libertad, cronoestratigráficamente por lo menos dos a los que denominamos Libertad I y Libertad II y más de un Vizcaíno. El no haber trabajado sistemáticamente en la isla Vizcaíno nos lleva a mantener tal denominación.

Se conciben además momentos de clima húmedo asociados a los interglaciales con las consiguientes implicancias: alternación, edafización, vegetación, vida, alternados por momentos de aridez glacial con las consiguientes implicaciones inversas.

Se establece la posibilidad: 1) que hacia el norte, los depósitos de "Libertad" varían en sus litologías. 2) que la tectónica juegue su papel en estos momentos, por ejemplo favoreciendo las intrusiones 3) que depósitos aluviones antiguos, se correspondan a Raigon.

c) Finalmente unimos como Reciente, los depósitos posteriores al último glacial y que se extienden hasta nuestros días. Incluimos: depósitos litorales marinos, aluviones modernos correlativos, dunas y turberas.

Definimos además: escarpas, terrazas y playas de deposición.

A manera de síntesis o conclusión de este segundo ciclo que va del 59 al 66, podemos señalar:

- Queda establecida una armonización generalizadora del Cuaternario, una hipótesis de trabajo, basada en la información obtenida en los trabajos que veníamos desarrollando y en el estudio de la bibliografía disponible, lo que constituía nuestro gran objetivo. Se desarrolla así una geología histórica del Cuaternario en el Uruguay, en la que aparecen las glaciaciones, el gran fenómeno determinante del Cuaternario en el mundo, y a través de ellas se explica el Cuaternario en el país, haciendo intervenir regresiones e intrusiones, paleoclimas correspondientes a ellas y las

consecuencias de todo orden que ello trae aparejado.

- Quedan definidas unidades formacionales, que van a permitir avanzar a través del único e ineludible camino para el avance de los conocimientos geológicos, cual es la cartografía geológica, lo que constituiría el otro de nuestro gran objetivo.

- Aparecen previsiones en base a las hipótesis establecidas como: la existencia de más de un evento dentro de Libertad, depósitos marinos intercalados dentro de Libertad, evidencias de paleoclimas, etc.

- Aparecen previsiones en relación con fenómenos isostáticos cuaternarios en nuestro territorio.

- Desde el punto de vista estratigráfico, es evidente un importante crecimiento en la "Vertical", que no es correspondido con avances en la "horizontal" particularmente en las deposiciones transgresivas en lo que tiene que ver con las variaciones faceológicas desde la costa hacia el continente en particular a lo largo de las interfluvios.

Desde el punto de vista metodológico:

Se inicia una cartografía geológica que tiene en cuenta efectivamente el Cuaternario.

Continúan aportes paleontológicos, aunque sin el contexto adecuado, a la vez que tímidamente se comienza a integrar algunas consideraciones geomorfológicas.

Quedan totalmente afuera la medida de edades absolutas, la edafología, la arqueología, etc.

2.3- 1966 - 1974

Nuestra actividad en relación con el Cuaternario en este período pasa a desarrollarse en el PELS. En esa situación, continuamos la cartografía geológica del país, teniéndose muy en cuenta el Cuaternario, con el incentivo inmediato además de la utilización de los conocimientos en el estudio y levantamiento de suelos. Comienzan a su vez: aportes efectivos de la edafología al Cuaternario, a través del núcleo de técnicos agrónomos; aportes de la geomorfología, a través de técnicos franceses, a los que se sumaron técnicos nacionales provenientes tanto del núcleo de geólogos como del grupo de edafólogos del Programa; y algunos aportes paleontológicos con efectiva coordinación geológica.

2.3.1- 1972

En estos momentos efectuamos una primera comunicación a través de una exposición dentro del PELS, que posteriormente fue difundida GOSU ri. (1972).

En esta exposición se tuvieron en cuenta además los avances obtenidos en los trabajos de cartografía geológica en desarrollo en los Dptos. de Soriano y Rocha, en los que participaban también: D. Antón, E. Armstrong, C. Velozo y N. Galipolo. Al mismo tiempo se dispuso de aportes geomorfológicos, como: ECOCHART M. (1970 a, b y c) en los departamentos de Salto y Rocha, y LACOMBE J.C. (1971 a y b), en el Dpto. de Rocha.

Estratigráficamente tenemos:

Holoceno	Reciente y Actual	Depósitos Marinos
		Aluviones
		Dunas
		Turbas
Pleistoceno		Villa Soriano - (San Miguel)
		Dolores = Libertad III
		D.M.P D = Chuy III
		Libertad II
		Chuy II
		Libertad I
		Chuy I
		Salto-Raigon (Las Arenas-Paso del Puerto)

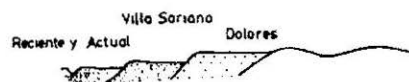
Plioceno

Camacho

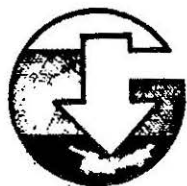
Tres áreas dieron los elementos decisivos a los efectos de componer el esquema estratigráfico.

a) DPTO. DE SORIANO ESPECIALMENTE LA ZONA DOLORES-VILLA SORIANO

Los trabajos de superficie permitieron observar hacia el Río Uruguay, por ejemplo en la barra de San Salvador, una planicie baja, costera al río, que denominamos RECIENTE Y ACTUAL; una planicie media, esencialmente arenosa, rica en moluscos fósiles en Villa Soriano, a la que denominamos VILLA SORIANO; y una planicie alta, de litologías similares a Libertad que denominamos DOLORES, localidad que se encuentra sobre ella.



Las características litológicas de la planicie alta, nos condujeron a asociarla a Libertad; la preservación de formas que presenta, está apenas disectada, nos llevaron a considerarla como el último evento importante de Libertad, al que caracterizamos entonces como Dolores y lo hici-



GEOMIN S. A.

INDUSTRIAS EXTRACTIVAS - MINERIA

"CALIZA FRAILE MUERTO"

CERRO LARGO - FRAILE MUERTO - AG. ANCAP TEL. 35
MONTEVIDEO - CARLOS ANAYA 2684 - TEL. 80 49 86

MINA FLORENCIA

FLUORITA

mos a equivaler a Libertad II (del año 65). Los criterios estratigráficos emanaron entonces de consideraciones de tipo geomorfológicos. Como consecuencia de esto a su vez asociamos a Dolores a un momento glacial.

Las características litológica - faunísticas de la planicie media nos condujeron a asociarla a una transgresión marina, la preservación de formas nos llevaron a considerarla como el último episodio importante de VIZCAINO, al que caracterizamos entonces como VILLA SORIANO y lo hicimos a equivaler a VIZCAINO III. El criterio estratigráfico también emanó de consideraciones geomorfológicas. Como consecuencia de esto asociamos a Villa Soriano a un momento interglacial.

Finalmente interpretamos la planicie más baja como correspondiente a un máximo de nivel de mar muy moderno, que incluimos dentro del Reciente y Actual.

La información de sondeos en Villa Soriano y en la desembocadura del Río San Salvador permitió detectar que debajo de lo que habíamos reconocido en el área como Dolores, se desarrollaba una unidad arenosa con moluscos fósiles a la que denominamos informalmente Depósitos Marinos pre-Dolores (D.M. p D).

SONDEO EN DESEMBOLCADERA DEL RIO SAN SALVADOR



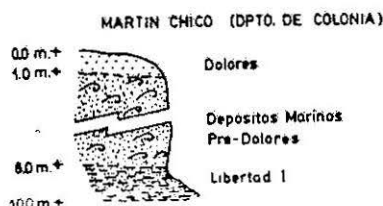
b) DPTO. DE COLONIA, ZONA PUNTA MARTIN CHICO

La observación de las barrancas en esta zona nos mostró:

En el tope, litologías asociables a Libertad, que de acuerdo a las características morfológicas del terreno asociamos a Dolores.

En la parte media arenosa con moluscos fósiles asociables a lo que habíamos denominado Depósitos Marinos pre-Dolores.

En la base litologías asociables a Libertad que hicimos equivaler a Libertad I (año 65).



c) DPTO. DE ROCHA ESPECIALMENTE EN LA ZONA CHUY-SAN MIGUEL

Los trabajos de superficie permitieron reconocer entre otras cosas las tres planicies definidas en Soriano, en este caso asociadas al espejo de agua de la Laguna Merín. Esto, en el caso de las planicies baja y media nos llevó particularmente a visualizar depósitos aluviales correlativos a los máximos de nivel de mar, así hablamos de San Miguel como equivalente a Villa Soriano.

— La información del sondeo de Chuy (364) permitió observar lo que sigue:

• El sondeo se inicia en litologías correspondientes a la planicie alta: DOLORES las que se extienden hasta los 7 mts.

• 7 - 27 mts., ocurre un nivel marino, con moluscos fósiles en la barranca de la costa que asociamos a DEPOSITOS MARINOS pre-DOLORES y pasamos de denominar CHUY III.

• 27 - 35 mts., aparecen litologías tipo Libertad que asimilamos a LIBERTAD I y que aquí pasamos a denominar LIBERTAD II.

• 35 - 45 mts., reaparecen litologías con moluscos fósiles que denominamos CHUY II.

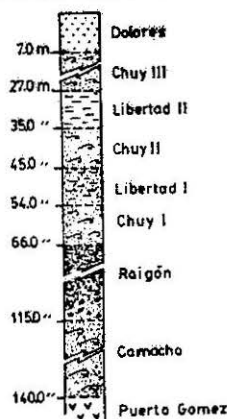
• 45 - 54 mts., reaparecen litologías tipo Libertad que denominamos LIBERTAD I.

• 54 - 66 mts., nuevamente litologías con moluscos fósiles que denominamos CHUY I.

• 66 - 115 mts., RAIGÓN.

• 115 - 140 mts., CAMACHO.

SONDEO DE CHUY (364)



A manera de síntesis o conclusión debemos señalar:

—La hipótesis de trabajo establecida en el 65 se continúa en su filosofía armonizadora y generalizadora del Cuaternario. Se mantiene la evolución geológica histórica basada en las glaciaciones y a partir de ellas: ingresiones y regresiones, variaciones climáticas correlativas, y demás.

—Se continúa la línea de definir unidades formacionales, el otro eran objetivo, apareciendo definidas así además: Villa Soriano, Dolores, Chuy particularmente Chuy III.

—Comienzan a encontrarse elementos previstos en cuanto a intercalaciones entre niveles marinos y continentales. Así, como depósitos continentales se identifican con LIBERTAD II, que pasó a denominarse DOLORES, el LIBERTAD I que pasó a denominarse LIBERTAD II y aparece como muy posible un nuevo Libertad, que denominamos LIBERTAD I. Como depósitos marinos se identifican VIZCAINO III, que pasa a denominarse VILLA SORIANO; VIZCAINO II, que pasa a denominarse CHUY III y aparecen como muy posibles CHUY II y CHUY I.

—Al avance estratigráfico en la "vertical", se empiezan a sumar avances en la "horizontal": Villa Soriano equivalente a San Miguel; tres facies en Chuy III.

—Se evidencian condiciones de aridez post-VILLA SORIANO.

—Se evidencian distintos elementos que tienen a presumir más de un Libertad:

- niveles gravillo-arenosos, intercalados, en Libertad considerados como producto de la lixiviación de las granulometrias finas (húmedo interglacial).

- existencia de LIBERTAD rojizo que tiende a establecer un húmedo caliente intercalado: húmedo interglacial. Esto a su vez tiene implicancias paleoclimáticas.

—Se evidencia una tectonismo moderno:

- Tomando Camacho como horizonte guía, el panorama es el siguiente:

Colonia (Punta Gorda) aprox. (+) 20 mts., San José (Arazati) aprox. (0), Rocha (Chuy) aprox. (—) 120 mts.

- Tomando los depósitos Cuaternarios en su conjunto ahora, ellos se presentan organizados en cuencas subsidentes que llegan a constituir apilamientos de cierta importancia. Es el caso por ejemplo del Sur de Villa Soriano, Suroeste de la fosa de Santa Lucía, fosa de la Laguna Merín. En todos los casos estas subsidencias parecen corresponder a una reactivación, entonces cíclica, de procesos subsidentes que se han iniciado hacia el Cretáceo Inferior o Cretáceo Superior o Terciario.

—No se avanza mucho en relación a Salto Rídon Camacho. En este sentido tendemos a relacionar a ellos a unidades como Paso del Puerto y Las Arenas, en particular las litologías basales.

—Queda evidenciada, en Soriano, la existencia de Río Negro cuya ubicación no es precisada.

—Metodológicamente:

- Se continúa con una cartografía geológica que tiene en cuenta efectivamente al Cuaternario.

- Se inician efectivamente los aportes geomorfológicos, a través de estudios basados en la cartografía geomorfológica, y edafológicos con la misma orientación cartográfica.

- Se continúan algunos aportes paleontológicos.

- Siguen afuera: medidas de edades absolutas, arqueología, etc.

2.3.2- 1974

En este momento efectuamos una segunda comunicación en el XXVIII Congreso Brasileño de Geología: ANTON-GOSO (1974).

En esta contribución se tuvieron presentes:

—Avances en los trabajos de cartografía geológica en desarrollo en el PELS, que desarrollábamos con: Armstrong, Anton, Velozo y Galipolo.

—Estudios geomorfológicos: ROZAN (1972) sobre el río Santa Lucía, TRICART (1972) sobre el Cuaternario del Uruguay en general y Argentina (en donde había trabajado y expresado la información recogida en "La Pampa Deprimida" TRICART (1968); y ANTON-PROST (1974), sobre Sierra de Animas, parte a su vez de la tesis que M.T. Prost comenzó a desarrollar sobre Herencias Cuaternarias y Evolución geomorfológica de la costa SE del país.

—Estudios paleontológicos: SPRECHMANN (1974) sobre la perforación IGU 364 en Chuy (Rocha).

Estratigráficamente tenemos:

	Continental	Marino	Crono-morfo-estratigráfico
Holoceno	limos de desborde	Regresión Actual Transgresión Punta de los Loberos	Post Mosquitense
Pleistoceno Reciente	limos negros arenosos de la Floresta	Regresión post Villa Soriano	Mosquitense
	limos de desborde	Transgresión Villa Soriano	post Dolorense
Pleistoceno Medio	Dolores	Regresión post Chuy	Dolorense
	Aluviones Navarro Río Negro? Entalle Cumpiense	Transgresión Chuy (III)	Navarrense
	Libertad	Regresión post	Curupiense
			Libertadense
Pleistoceno Inferior	Entalle Cumpiense antiguo?	Chuy (II)	?
	Raison, Malvin, Salto	Transgresión Chuy (II y I?) Regresión post Camacho	?
			Malvinense
Plioceno	Costras calcáreas, arcillas c/caliche silicificadas	Transgresión Camacho	Pre-malvinense

Continuará en próximo número

NOTICIAS

JORNADA DE GEOLOGIA Y ESTRATIGRAFIA DEL CUATERNARIO

Se realizó el pasado 1° de setiembre la Primera Jornada de Geología y Estratigrafía del Cuaternario, organizada por la Comisión de Estratigrafía de la Sociedad Uruguaya de Geología, cuya coordinación estuvo a cargo del Ing. Qco. H. Goso.

La misma tuvo lugar en los salones del Hotel Ermitage y contó con un elevado número de participantes. El programa desarrollado fue el siguiente:

— Primera Jornada sobre Geología y Estratigrafía del Cuaternario en el Uruguay. Eventos geológicos a considerar. Aportes de distintas disciplinas. Importancia del Cuaternario. Expositor: Ing. Qco. Héctor Goso.

— Aplicación de los sensores remotos para el reconocimiento de estructuras y geomorfología del Cuaternario en cuencas atlánticas. Expositor: Dr. Milton Jackson.

— Evolución del Río de la Plata y plataforma continental uruguaya durante el Cuaternario. Expositor: Lic. Ricardo Ayup Zouain.

- **Invertebrados fósiles. Su papel en el estudio del Cuaternario.** Expositor: Lic. Sergio Martínez.
- **Mamíferos fósiles: geocronología y paleoecología de depósitos continentales del Cuaternario en el Uruguay.** Expositores: Lic. Martín Ubilla, Lic. Richard Fariña, Lic. Daniel Perea.
- **El Cuaternario en el Uruguay. Estratigrafía y Geología Histórica.** Expositor: Ing. Qco. Héctor Goso.
- **Una contribución a la interpretación del paisaje continental uruguayo.** Expositor: Ing. Agr. Daniel Panario.

CONFERENCIA

La Sociedad Uruguaya de Geología fue invitada a participar de la conferencia llevada a cabo el pasado 20 de marzo de 1985, en la sede de la DINAMIGE, sobre el tema "Prospección para Depósitos de Fosfatos", a cargo del Dr. Simón Rodríguez, Director del Servicio Geológico Venezolano. La misma contó con importante concurrencia de técnicos miembros de nuestra Sociedad.

CONCURSO LOGOTIPO

Fue dejado sin efecto el concurso para selección de logotipo de la Sociedad Uruguaya de Geología. La Comisión designada a tal fin, entendió que los trabajos presentados no reúnen las condiciones que a juicio de ésta debieran reflejar.

BECAS

Se recibió a través de UNESCO, un ofrecimiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México para otorgar 10 becas a estudiantes de Países Miembros de UNESCO.

Dicho ofrecimiento fue remitido a los estudiantes de la Licenciatura de Geología de la Facultad de Humanidades y Ciencias, a fin de dar lugar a su rápida difusión.

ELECCIONES

De acuerdo a lo establecido por los Estatutos de la Sociedad Uruguaya de Geología (Art. 11, inc. a, Cap. IV), la Comisión Directiva convocará en el mes de agosto a los Sres. socios para considerar la Memoria del período, el balance de Tesorería, cuota sindical y elección de autoridades por el período 85-87.

(Art. 25. Un mes antes de la realización de la Asamblea Ordinaria que deba elegir autoridades de la Sociedad, el Consejo Directivo comunicará

a todos los socios activos y honorarios la realización de la misma y otorgará un plazo de quince días para presentar propuestas de hasta cinco socios para ocupar cada uno de los cargos del Consejo Directivo.

Se recuerda a los Sres. socios que la calidad de elector o elegible, se halla sujeta al alcance de las consideraciones del Art. 9. (Art. 9. Perderán la calidad de socios los afiliados que:

a) Se atrasen en el pago de seis cuotas sociales, previa notificación por escrito de su atraso y concreción de un plazo de treinta días para regularizar el mismo;

b) Observen conducta perjudicial a los intereses o al prestigio de la Sociedad a juicio del Consejo Directivo. El Consejo Directivo resolverá en cada caso particular, en sesión especial convocada al efecto, por cuatro quintos de votos del total de componente;

c) Dentro de los diez días de la notificación de la Comisión Directiva, sobre la pérdida del carácter de socio por cualquiera de las causales señaladas, el socio podrá apelar y solicitar su reconocimiento ante el Consejo Directivo, en el caso de resolución desfavorable, el Consejo citará a la Asamblea General para tratar la apelación cuya resolución se tendrá por definitiva.

NUEVO PRESIDENTE DE LA S.U.G.

El pasado 11 de marzo del corriente año, asumió la presidencia de la S.U.G. el primer suplente, Licenciado Juan J. Ledesma, como resultado de la aceptación por parte de la Comisión Directiva, de la renuncia presentada por el Ing. Agr. Erling Heide, quien se desempeñara como titular hasta la fecha indicada.

AGRUPACION UNIVERSITARIA DEL URUGUAY

El Presidente de la S.U.G. Lic. Juan J. Ledesma mantuvo una entrevista con las autoridades de la A.U.D.U. el pasado 16 de mayo, a efectos de manifestar nuestro interés en integrarnos a dicha Agrupación profesional.

Como resultado de la misma, se obtuvo la autorización para hacer uso de la dirección postal de la Agrupación, y de los servicios que ofrece a otras agrupaciones profesionales, como son: uso de salas de conferencia, salas de reunión, etc.

Dado que la A.U.D.U. se halla en estos momentos abocada al estudio para la modificación de sus estatutos, nuestro ingreso o eventual adhesión, se materializará recién cuando esta Comisión se expida al respecto.

SOKKISHA

DISTANCIOMETROS - TEODOLITOS

NIVELES - FOTOGRAMETRIA

ACCESORIOS - LASERES PARA NIVELACION

FABLET Y BERTONI LTDA

División Ingeniería

Avda. Gral. Rondeau 1530 esc. 903

tel. 90 49 02

Calera LAVALLEJA

de HOMERO ACOSTA (H)

Fundada por HOMERO AMBROSIO ACOSTA en 1952

Asesoramiento Técnico: Geólogo ACOSTA PEÑA

Nuestros Teléfonos (Característica 0442) 2814 y 3589

Planta Industrial y Escritorio: Cno. PASO DE LAS PIEDRAS s/n.

**YACIMIENTOS PROPIOS EN CARAPE Y PAN DE AZUCAR
CIUDAD DE MINAS**