

## CONTENIDO EN MINERALES PESADOS DE LAS ARENAS DE LAS COSTAS URUGUAYAS DESDE MONTEVIDEO AL CHUY

Q. I. CARLOS R. PIRIZ MAC COLL

*Laboratorio de la División Investigaciones Científicas de la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland.*

En el artículo anterior <sup>(1)</sup> se concluye que las arenas negras radioactivas de Atlántida contienen 85 % de Ilmenita, 1.3 % de Monacita, 5.4 % de Zircón y 1 % de Rutilo.

En dicho artículo se demostró, trabajando sobre muestras provenientes de giras anteriores organizadas por el director de estos trabajos, Ing. Walter S. Hill, que los minerales pesados obtenidos de arenas de las playas Bella Vista, La Coronilla, etc. son similares a los de Atlántida.

La Ilmenita, el Zircón, la Monacita y el Rutilo que las arenas contienen las hacen muy valiosas desde el punto de vista comercial e industrial (\*).

Los principales exportadores de estos minerales son la India y Brasil, donde se obtienen por beneficiamiento de arenas similares a las que estamos estudiando. Los precios de mercado para los minerales que pueden extraerse de nuestras arenas negras serían:

Ilmenita	U\$S 17.50 p. tonelada C.I.F. USA <sup>(2)</sup>
Monacita	U\$S 350.00 " " C.I.F. USA <sup>(2)</sup>
Zircón	U\$S 70.00 " " C.I.F. USA <sup>(3)</sup>
Rutilo	U\$S 75.00 " " C.I.F. USA <sup>(4)</sup>

Los precios dados para la Ilmenita y la Monacita corresponden a calidades obtenidas de una separación semi-industrial realizada sobre nuestra arena. Los de Zircón y Rutilo son provenientes de listas de precios de productos minerales de baja pureza. Los precios, prin-

(\*) La importancia del Rutilo en nuestras costas, aunque la concentración de mineral parece pequeña, ha sido recalçada por el Sr. S. L. Gillson de la Dupont de Nemours.

principalmente el de Rutilo pueden aumentar mucho si logra purificarse debidamente.

Las cantidades de arenas negras existentes que forman la parte concentrada que llamamos yacimiento de Atlántida han sido estimadas según se indicó <sup>(1)</sup> anteriormente en 4.500 toneladas.

Esa cantidad si bien no es despreciable, resulta pequeña si se piensa en la explotación industrial de estos materiales. No obstante, la existencia de minerales pesados mezclados con sílice en diluciones varias, que pueden ser extraídos artificialmente por procesos simples, puede cambiar el aspecto del problema económico.

La cantidad mínima de minerales pesados que una arena debe tener para establecer una recuperación económicamente exitosa, dependerá de muchos factores. Como dato aproximativo puede considerarse el aportado personalmente por el Q. I. H. Behrens, a raíz de su visita a las explotaciones en Jacksonville, USA, realizada en 1951: en dichas instalaciones se procesan arenas con 4 % de minerales pesados, considerándose económica la explotación hasta un mínimo de 2 %. Esto está confirmado en la bibliografía <sup>(5)</sup>, <sup>(6)</sup>.

Siendo nuestros yacimientos concentrados de escasa cuantía, quedaba aún abierta la posibilidad de explotar los diluídos, con lo cual las reservas de material crecen considerablemente. El estudio de dicha posibilidad se inicia en este trabajo en el cual se relatan los resultados obtenidos de una gira de inspección y extracción de muestras sobre la costa sur Uruguaya al este de Montevideo y la determinación del contenido de minerales pesados de las mismas.

Se recorrió la costa en toda la zona marcada en trazo grueso en el mapa adjunto. La zona no marcada no fué inspeccionada por ser intransitable al vehículo de que se disponía.

Durante el recorrido se extrajeron muestras de arenas de las dunas que marginan las playas con el objeto de investigar posteriormente su contenido en minerales pesados. Se prestó especial atención a las zonas cercanas a los lugares donde se sabía la existencia de arenas negras.

Fueron realizadas 63 observaciones consistentes en inspección del terreno y alrededores, extracción de muestras, apreciación visual de las cantidades de materiales correspondientes a la muestra y en muchos casos determinación del B. G. radioactivo.

Cada muestra, salvo indicación contraria, proviene de diversas extracciones de productos de aspectos similares que corresponde a la zona y que se han mezclado debidamente tomando una fracción alícuota.

*Método seguido para determinar el contenido en minerales pesados*

El Laboratorio de Separación de Minerales de esta División posee un aparato "Jig" modelo I.M. Denver Equipmet C<sup>o</sup>, que es capaz de realizar la separación de minerales de distintas densidades (7) y (8). Dicho aparato fué utilizado para realizar las determinaciones del contenido de minerales pesados de las muestras extraídas. Las condiciones de trabajo fueron adoptadas después de algunos cálculos y ensayos, tomándose como más convenientes las siguientes: 1000 grs. ( $\pm 1$  gr.) de la arena a estudiar se clasifican por tamizado en mallas 60 y 80, separando 3 fracciones que se someten cada una, al separador en las siguientes condiciones:

*Fracción + 60* se pasa por el "Jig" con malla 20, lecho de zinc 10 mallas de 2 cms. de espesor aproximadamente, excéntrica en posición  $1/8$ , corriente de agua regulada según conveniencia.

*Fracción + 80*, ídem.

*Fracción - 80*, "jig" con malla 40, lecho de zinc malla 20, de 1.5 cm. de espesor, excéntrica  $1/8$ , corriente de agua según conveniencia.

Los productos pesados y livianos obtenidos de cada fracción del ensayo, fueron mejorados por levigación en cápsula, se mezclaron, secaron y pesaron.

*Control de la exactitud y reproductibilidad del método.*

A tal efecto se sometieron al ensayo según la técnica indicada, muestras preparadas con arena común libre de productos pesados e Ilmenita libre de productos livianos. He aquí los resultados:

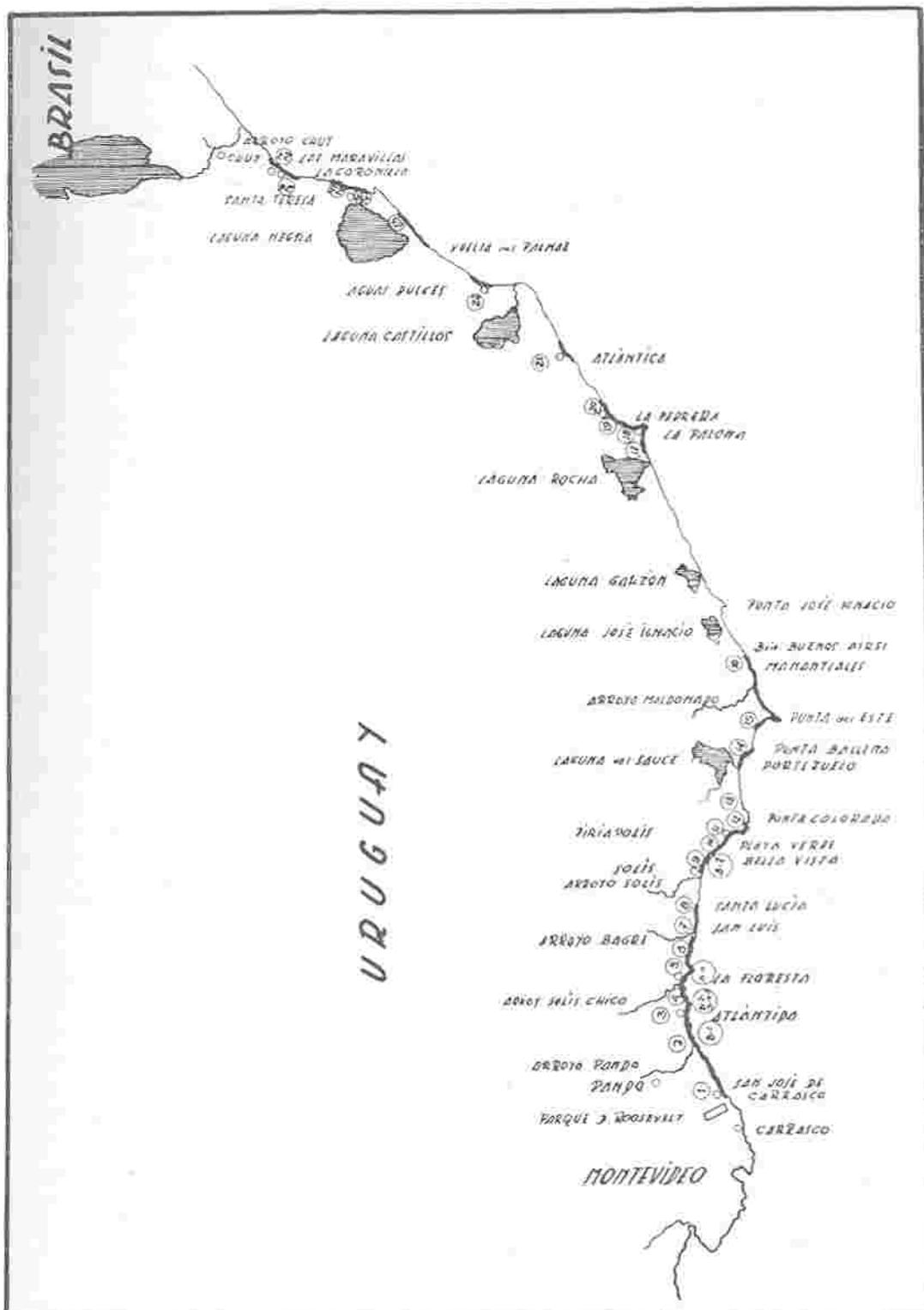
<i>Muestra preparada con</i>		<i>Productos obtenidos en el ensayo</i>		<i>Recuperación %</i>	<i>Error relativo % en la determinación de pesados</i>
<i>Liviano</i>	<i>Pesado</i>	<i>Liviano</i>	<i>Pesado</i>		
<i>grs.</i>	<i>grs.</i>	<i>grs.</i>	<i>grs.</i>		
800	200	796	198	99.4	- 1.0%
800	200	795	202	99.7	+ 1.0%
800	200	796	202	99.8	+ 1.0%
800	200	795	199	99.4	- 0.5
850	150	846	151	99.7	+ 0.7%
900	100	895	101	99.6	+ 1.0%
950	50	949	49.5	99.8	- 1.0%

Estos ensayos nos permiten adoptar el método a nuestros fines con un error probable de  $\pm 1.0\%$ .

El siguiente cuadro da cuenta de los resultados obtenidos en las determinaciones hechas sobre las muestras. En el mismo cuadro se ha incluido la procedencia de las muestras y observaciones acerca de las cantidades de material existentes basados en el examen ocular.

Muestra Nº	Zona	Pesados %	Observaciones
A-1	Parque Roosevelt Arroyo Pando	Trazas	.....
B-1	Salinas	Trazas	Cauce de agua en que se observan vetas de color negro.
A-2	Arroyo Pando Fortín Sta. Rosa.	Trazas	.....
A-3	Fortín Sta. Rosa. Barracas de Atlántida.	3.6	Corresponde a las primeras dunas en cuya base se observan manchas de arena negra.
B-2	Dunas grises de Atlántida Oeste	29.4	Estas dunas en cuya base y hacia el mar se encuentran los yacimientos concentrados, constituyen una gran masa de material.
B-3	Dunas grises de Atlántida Centro	27.6	Las mediciones arrojarán sin duda cifras muy importantes.
B-4	Dunas grises de Atlántida Centro	31.7	
B-5	Dunas grises de Atlántida Este	58.5	
A-4	Atlántida arroyo Solís Chico.	Trazas	.....
A-5	Playa Floresta	52.4	Las arenas de la base de las barrancas, en esta zona muy próximas a la orilla, están estratificadas en capas negras y blancas alternadas. Las cantidades de material son grandes.
A-6	La Floresta. Costa Azul.	3.3	Corresponde a dunas grises. Las cantidades son grandes.
B-6	Playa La Floresta	10.0	Por debajo de la capa de unos 50 cms. de arena fina, hay una capa de arena gruesa que contiene también productos pesados.
A-7	Costa Azul. San Luis.	5.0	Corresponde a dunas grises. Las cantidades de material son muy grandes.
A-8	San Luis. Sta. Lucía	Trazas	.....
A-9	Playa Solís	16.7	Varias dunas estratificadas con productos negros.

<i>Muestra Nº</i>	<i>Zona</i>	<i>Pesados %</i>	<i>Observaciones</i>
B-7	Bella Vista	11.1	Dunas hacia el otro lado de la playa. Cantidades grandes.
A-10	Bella Vista Playa Verde	18.4	Las cantidades del material en cuestión son muy grandes. Toda la arena superficial (40 ó 50 cm. de profundidad) de la parte oeste de la playa.
A-11	Playa Grande. Piriápolis.	2.5	Pequeñas cantidades de material.
A-12	Punta Colorada.	2.8	Pequeñas cantidades de material.
A-13	Punta Negra. Lagu- na Sauce.	—	Arenas muy gruesas, no se sometieron al ensayo de separación. Al simple examen óptico no denotan nada interesante.
A-14	Portezuelo. Punta Ballena.	Trazas	.....
A-15	Las Delicias. Punta del Este.	Trazas	.....
A-16	Manantiales. Blrío. Buenos Aires.	Trazas	.....
A-17	Laguna Rocha. La Paloma.	Trazas	.....
A-18	Costa Azul de Rocha	9.0	Se trata de una capa fina de productos diluidos. Por debajo hay sólo sílice y arena gruesa.
A-19	Costa Azul. La Pedrera.	2.1	Muchas dunas de este material.
A-20	La Pedrera hacia el Este.	2.4	Capa superficial muy extendida.
A-21	Balneario Atlántica.	Trazas	.....
A-22	Aguas Dulces.	3.9	Capa sobre la playa y dunas de una extensión muy amplia.
A-23	Vuelta del Palmar hacia el Este.	Trazas	.....
A-24	Baneario Sta. Teresa.	16.0	Corresponde al material más concentrado del que hay sólo pequeñas vetas.
A-25	Balneario Sta. Teresa.	1.4	Material en cantidad, en dunas.
A-26	La Coronilla.	13.8	Esta muestra es de arcillas, tomada en la pared de las barrancas donde se observó la estratificación de los productos pesados.
A-27	La Coronilla.	6.6	Dunas Grises. Cantidades bastantes grandes de material.



### Conclusiones

1º) En las cercanías de la Playa Atlántida existen grandes cantidades de arenas conteniendo 29.4 %, 27.6 %, 31.7 %, 58.5 % de minerales pesados.

2º) En las Playas de La Floresta, Solís y Bella Vista; existen también cantidades grandes de arenas conteniendo 52.4 %, 16.7 % y 18.4 %, respectivamente.

3º) Hay otras zonas a saber: Costa Azul, San Luis, La Pedreira, Aguas Dulces, y La Coronilla, que contienen grandes cantidades de material de concentración entre 2 y 10 % y por lo tanto no deben descartarse frente a la posibilidad de explotación económica.

4º) Las otras zonas inspeccionadas no presentan interés en cuanto al contenido de pesados.

5º) Teniendo en cuenta que una de las bases de estas conclusiones es la apreciación ocular realizada, corresponde confirmarlas con la medición exacta de las cantidades existentes de los materiales considerados.

### Agradecimiento

Deseo agradecer la amplia colaboración prestada por el Q. I. Mario Benedetti del laboratorio de Separación de Minerales de esta División.

A los Sres.: J. L. Gillson de la Dupont de Nemours, USA; J. Stranad de la National Lead Cº. USA; R. L. Stone de la Rare Earth Cº. USA; Albert J. Turner de la Maywood Chem. Works USA; y sus respectivas compañías por la útil información referente a las posibilidades económicas de los minerales de nuestras arenas negras.

Terminado en abril de 1952.

### SUMMARY:

The south coast of Uruguay, east of Montevideo, has been inspected in quest of heavy minerals contained in the sands.

The samples were jigged to determine the content of heavy minerals. The technique used is given and the method has been tested giving a relative error of  $\pm 1$  %.

The results of the work done are as follow:

1) In the neighborhood of Atlantida beach there are considerable amounts of sands containing 29,4 %; 27,6 %; 31,7 %; 58.5 % of heavy minerals.

2) In La Floresta, Solis, and Bella Vista beaches there are considerable amounts of sands containing 52,4 %; 16,7 % and 18,4 % respectively.

3) Other zones as follows: Costa Azul, Aguas Dulces, San Luis, La Pedrera and La Coronilla contain large amounts of sands yielding between 2 % and 10 % and they have to be reckoned with in the study of the possibilities of economic exploitation.

4) The other zones inspected do not seem to be of interest concerning the heavy minerals content.

5) Taking in account that one of the basis of these conclusions is the ocular estimation, it follows necessary to measure the quantities of these materials.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1) Trabajo anterior «Estudio de las arenas negras radioactivas Uruguayas» C. R. Piriz Mac Coll.
- 2) Correspondencia con los respectivos consumidores de estos minerales en USA.
- 3) Chem. Eng. News. Lista de precios.
- 4) Minerales estratégicos. De Mille (1949).
- 5) Rock Products. December 1951. «Spiral concentrators for gravity separation of Minerals».
- 6) Mining Engineering. June 1952. «Jacksonville Plant Products T. from. beach Deposits».
- 7) Handbook of minerals Dressing. section 11 A. Taggart.
- 8) Folletos Denver Col. C<sup>o</sup>. Bull. Denver Equip. C<sup>o</sup> N<sup>o</sup> L. G. 3-B-6. Idem N<sup>o</sup> L. G. 3-B-7.