INFORMACION PRELIMINAR DE LA VISITA EFECTUADA EN LA PROVINCIA DE MISIONES

INTRODUCCION

Esta visita fué realizada por el Doctor Mitsuyoshi Ueno, técnico del Servicio Geológico de Japón y Otto O.Mastandrea como geólogo asistente, con el fín de estudiar las posibilidades de las lateritas en la industria del aluminio.

El Departamento de Geología de Minas de este Instituto programó las siguientes tareas:

- 1º) Estudio de la materia prima.
- 2°) Sus características químicas y mineralógicas.
- 3º) Génesis de la laterita.
- 4º) Opinión sobre el proyecto de la industrialización de las tierras lateríticas.
- 5°) Opinión sobre el método de prospección empleado actualmente
- 6°) Comentarios sobre las posibilidades de instalación de la industria del aluminio en Misiones.

En base a lo programado precedentemente el Doctor Mitsuyoshi Ueno elevó oportunamente a la Superioridad las tareas a desarrollar en la zona de trabajo, que a continuación se detallan:

- a) Ubicar el lugar de investigación, previa consulta con el geólogo Jaime Valania que se encontraba en la provincia de Misiones.
- b) En los depósitos mas representativos, investigar la génesis de la laterita.
- c) Formar secciones columnares cavando pozos y zanjas para investigar la situación de la laterita.



Ministerio de Economía y Crabajo

SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA Y MINERIA

- d) Efectuar el muestreo de distintos depósitos para comprobar no solamente la calidad sino también su constitución mineral.
- e) Investigar el estado de distribución y la dimensión de los depósitos de laterita a fin de reunir material previo para su futura industrialización.

Para tales fines, en el año 1966 desde el día 22 de noviembre hasta el 18 de diciembre previa reunión de datos y antecedentes en la ciudad de Posadas se inició la investigación de la laterita en la provincia de Misiones.

Los trabajos de campo comenzaron el día 29 de noviembre y finalizaron el día 12 de diciembre de 1966, sien do las tareas afectadas por las fuertes lluvias y el inten so calor reinante.

De la consulta con el geólogo J. Valania, se llegó a la conclusión que la zona más representativa para la investigación de la laterita era el área de la localidad de Aris tóbulo del Valle-Dpto. Coinguás-Provincia de Misiones.

El suscripto hace notar que en la visita a la provin cia de Misiones, actuó como geólogo asistente del Dr. Mitsuyoshi Ueno-becado por el Servicio Geológico de Japón.

Esta situación fué considerada y explicada al señor Director del Servicio Minero de esa época; como así también, el citado técnico se comprometió ante esa Superioridad que enviaría sus informaciones desde Japón y para tales fines había enviado a su país el duplicado de todo el material necesario para dicho trabajo. Dado el tiempo transcurrido y no habiéndose recibido el informe comprometido por el Dr. M.Ueno, el suscripto por indicación de la Superioridad, ha producido la presente información de caracter preliminar.



Ministerio de Economía y Trabajo secretaria de estado de energia y mineria

El Dr. M.Ueno y el suscripto agradecen la mediación del Director Provincial de Minería, geólogo Juan R. Olmos, por sus gestiones en conseguir un vehículo para el recorrido de la zona y al Ministerio de Asuntos Agrarios de dicha provincia, por haberlo facilitado. Hacen extensivas al geólogo J.Valania por sus valiosas informaciones y por haber ayudado, en un todo, en las investigaciones del Dr. M. Ueno.

RECURSOS NATURALES Y POBLACION

El agua que se consume en la zona es de pozos y la profundidad de la primera napa, freática, oscila de 8 a 12 m; la segunda entre 18 a 25 m. Existen además numerosos ojos de agua en casi toda la región.

El agua es insípida y no se conoce la existencia de aguas salobres. Además los arroyos principales son de curso permanente y con numerosos saltos.

CLIMA

De acuerdo a las informaciones suministradas por la Asesoría Agropecuaria de la localidad de Aristóbulo del Valle, la temperatura máxima absoluta es más de 40°C; la mínima absoluta es de alrededor de menos 2°C. La temperatura media en invierno es más 18°C y en verano más 33-34°C. La humedad oscila alrededor del 60%. Las lluvias alcanzan a los 1.800 mm anuales. Los vientos dominantes son del cuadrante NE y su velocidad es alrededor de los 15 Km/h.

MADERA Y LEÑA

Cedro, pino paraná, guatambú, petiribí, etc. La leña es abundante.

PASTOS

Abunda el pasto jesuíta y kikullo, además de otras variedades de gramíneas aptas para la ganadería.

PRODUCCION

La producción agrícola consiste principalmente en plantaciones de tung, yerba mate, mandioca, maíz, soja, tabaco, te, ananá, etc.

La ganadería consiste en la cría del ganado vacuno, equino, porcino, etc, y esta afectada por la mosca trepanadora además de otras enfermedades.

INDUSTRIA

Los establecimientos industriales de la zona estan constituídos por aserraderos; secaderos de té, yerba mate, de extracción de aceite de tung y de aceite y harina de soja, etc.

POBLACION

La población más importante de la zona visitada es la localidad de Aristóbulo del Valle que dista alrededor de 130 km al NE de la ciudad de Posadas.

Esta localidad tiene una población de alrededor de 2000 habitantes y dispone de oficinas de Correo y Telégrafo, Sala de Primeros Auxilios, Comisaría, oficinas del Ministerio de Asuntos Agrarios denominadas de Tierras, Bosques y Asesoría Agropecuaria pertenecientes a la Provincia de Misiones. Hay ademas sucursal del Banco Provincia, escuelas primarias, y secúndarias, esta última denominada Escuela Normal Regional Nº 1.

Hay posibilidades de aprovisionamiento de combustible, víveres, etc. La mano de obra escasea. El acceso es por caminos, no hay ferrocarril.

TRABAJOS REALIZADOS

Con la base topográfica facilitada por la Dirección de Minas y Geología de la provincia de Misiones, se realizaron las siguientes tareas en el campo:

- 1°) Mapeo geológico del área de la localidad de Aristóbulo del Valle, Dicho relevamiento fué de 72 Km², a escala 1:10.000, utilizándose los planos correspondientes a los siguientes mosaicos fotográficos del levantamiento aerofotogramétrico realizado por la provincia mencionada:

 Aristóbulo del Valle Hoja 2754 20 -102 (Lámina N° 3)

 Aristóbulo del Valle Hoja 2754 20 -101 (Lámina N° 2)

 Salto Encantado Hoja 2754 20 -1B3 (Lámina N° 1)
- En base a dichos levantamientos geólogicos se confecionaron 3 perfiles (Lámina Nº 4).
- 2°) Se extrajeron 60 muestras de laterita y 10 muestras de rocas, habiéndose efectuado para ello, varios cortes y trincheras. Las muestras de laterita han sido analizadas por la División Investigaciones de este Instituto para la determinación del porcentaje de Al203, Fe203, Ti02, Si02 y H20. Las muestras de rocas fueron investigadas por el Dr. Roberto Caminos del Departamento de Petrología y Mineralogía.

Con respecto al levantamiento geológico fué efectuado a los fines de investigar la relación de la laterita con la roca basáltica subyacente para determinar la génesis de los depósitos.

BREVE RESEÑA GEOLOGICA

Geológicamente la zona es muy simple y en el mapeo realizado se identificaron las siguientes unidades:

- 1º) Rocas basálticas frescas
- 2°) Rocas basálticas descompuestas
- 3°) Suelos lateríticos
- 4°) Arcillas verdes, grises, etc.

En base a lo observado en el campo, las lateritas en la provincia de Misiones se hallan sobre rocas basálticas en las zonas mesetiformes bajas, mientras que en las áreas serranas altas por la acción de los agentes erosivos solamente se encuentran las rocas basálticas ya mencionadas.

En las zonas más bajas y en las depresiones donde vuelcan las aguas de los pequeños arroyos, se forman pantanos en cuyos lechos se observan arcillas de colores grises, verdes, etc. que son utilizadas para la fabricación de ladrillos comunes.

Con respecto a las rocas basálticas varias muestras extraídas en la zona e investigada por el Departamento de Petrología a solicitud del Dr. M. Ueno dieron el siguiente resultado que se transcriben a continuación:

"Muestra 9.- Clasificación: basalto.- Descripción macroscópica:
"es una roca color gris oscuro con tonos parduzcos, de grano
"fino y uniforme, muy compacta, de fractura irregular. Las su"perficies expuestas están cubiertas por una pátina castaño ro"jiza. Descripción microscópica, textura: intergranular graesa,
"en parte subofítica. Componentes: labrodorita ácida a media (50%)
"clinopiroxeno (40%), magnetita (10%), clorita, apatita. Está com"puesta por tablillas divergentes de plagioclasa entre las que
"se acomodan cristales de clinopiroxeno de tamaño equivalente.
"Este mineral muestra a veces tendencia a envolver parcialmente
"a las plagioclasas, insinuando entonces texturas subofíticas.
"El tamaño de las microlitas de plagioclasa es relativamente

"uniforme (alrededor de o,1 mm de longitud), sugiriendo que "se trata de una sola generación; su hábito es marcadamente "tabular, si bien se observan algunos cristales aislados que "ocupan intersticios irregulares. Su composición, de acuerdo "al angulo M, oscila entre labradorita acida y media; son "cristales sin zonalidad, que poseen maclas nítidas, a veces "acuñadas según leyes de albita y Carlsbad combinadas, y se "encuentran extremadamente límpidos, careciendo por completo "de alteración; algunos contienen incluídas agujillas de apa-"tita. Los cristales de clinopiroxeno, subhedrales, demuestran "ser de crecimiento simultáneo o poco posterior al de la pla-"gioclasa; aunque existen cristales del mineral fémico que se "adaptan al calcosódico, en otros casos se producen intercre-"cimientos de los dos minerales. Los piroxenos poseen una ten-"dencia bastante marcada, a reunirse en agrupaciones de cris-"tales que configuran la típica textura glomero porfírica. "Es un mineral fresco, incoloro, a veces teñido ligeramente "de pardo morado por sustancias ferruginosas, especialmente "en los bordes y a lo largo de fisuras. Raramente presenta "maclas. Según las observaciones de Teruggi (1955) sobre los "basaltos de Misiones, la pigeonita en el piroxeno común entre "los cristales más pequeños, intersticiales, mientras los de "mayor tamaño corresponden a diópsida y/o augita. La magnetita "es abundante, apareciendo en grandes cristales generalmente "asociados con las agrupaciones de piroxeno. Se observan algu-"nas pequeñas cavidades angulosas, entre las tablillas de pla-"gioclasas, ocupadas por clorita, probablemente producto de "la alteración de vidrio".

No todo el basalto que aflora en la zona de la Colonia de Aristóbulo del Valle, es compacto sino también del tipo amigdaloideo.



Ministerio de Economía y Trabajo

SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA Y MINERIA

Dos muestras extraídas del último tipo de basalto e investigadas por el Dpto. de Petrología se transcriben a continuación:

"Muestra Nº 20. Clasificación: basalto amigdaloideo. Descrip-

"ción macroscópica: la roca se presenta como un agregado de "color pardo terroso moteado por granulaciones verdosas. Con "la ayuda de la lupa se advierte que está compuesta por tabli-"llas divergentes de plagioclasa, color blanquesino, envueltas "por un material pardo ferruginoso irreconocible. "Las granulaciones verdosas corresponden a numerosas pequeñas "amigdalas (alrededor de 0,5 mm de diámetro), que constituyen "aproximadamente el 20% del volumen total de la roca; tienen "formas irregulares que frecuentemente se interconectan; están "formadas por un mineral color verde manzana, de brillo mate. "El conjunto tiene fractura irregular y es algo friable. Des-"cripción microscópica: textura; intergranular gruesa, pasan-"do a ofítica. Componentes: labradorita media (40%), clinopi-"roxeno (50%), magnetita (10%), olivina ?, óxido de hierro o-"paco, clorita, calcedonia, hematita. Las microlitas de paglio-"clasa son de hábito tabular, subhedrales, reunidos a menudo "en agregados cruciformes, muestran un maclado completo según "albita-Carlsbad, carecen de zonalidad y su estado de conser-"vación es excelente. Presentan numerosas grietas, y sus bor-"des suelen estar penetrados por piroxeno; los granos de este "mineral, muy abundante, constituyen una base físicamente casi "contínua, en la que las tablillas de plagioclasa se acuñan "o quedan envueltas totalmente. Cierta proporción de los cris-"tales de clinopiroxeno se encuentran frescos, incoloros o "suavemente teñidos de castaño claro;

"otros muestran una densa impregnación de material ferru-"ginoso que les comunica un tinte pardo-terroso, y contienen "a veces, inclusiones semiesqueleticas de óxido de hierro. "En ambos casos están cruzados por grietas profundas marcadas "por óxido de hierro. Se observan asociaciones de clorita y "magnetita cuyas formas sugieren que se encuentran reempla-"zando cristales de olivina. El relleno de las amígdalas, "material color verde pálido, estudiado por medio de Rayos X "por el Sr.T. Askenasy, resultó ser una mezcla de cuarzo (o cal-"cedonia) con arcilla del grupo de la montmorillonita. Es lo "mas probable que este material fue originalmente vitreo, a la "sazón cristalizado y alterado en minerales que se disponen "en bandas paralelas a las paredes de la cavidad. Estas tienen "formas ovoidales con contornos festoneados o a veces sumamen-"te irregulares, pues sus paredes siguen los bordes angulosos "de los cristales de plagioclasa. "Abundan los cubos de magnetita; iguales en tamaño, a veces

Con respecto a la muestra Nº 25, clasificada como basalto amigdaloideo, es otra variedad dentro de los basaltos presente en la zona, cuya descripción petrográfica es la siguiente:

"mayores, a los cristales de piroxeno".

"Roca afanítica color pardo morado, de grano uniforme, muy
"coherente, de fractura subconcoidea y de aspecto fresco.
"Contiene vesículas y amigdalas elipsoidales de 0,1 a 2 cm.
"de diámetro. La superficie expuesta está teñida de color par"do ocráceo. Descripción microscópica: textura: intergranular
"fina. Componentes: labradorita ácida (50%), clinopiroxeno (35%)
"magnetita (10%), hematita, cuarzo. Es un fieltro de microlitas
"de plagioclasa, de tamaño generalmente uniforme, asociadas con

"cristalitos isocliamétricos de clinopiroxeno y abundante
"magnetita. La plagioclasa es límpida, tabular, maclada según
"la ley de Carlsbad en la mayoría de los casos. El piroxeno
"se encuentra en buen estado de conservación, aunque a veces
"es teñido por sustancias ferruginosas e inclusiones pulveru"lentas. Los cristales de magnetita suelen estar reemplazados
"por hematita. Hay cierta cantidad de cuarzo secundario dise"minado intersticialmente rellenando, también, pequeñas cavi"dades. Una de las grandes vesículas está incluída en el corte,
"observándose que su relleno consiste de una capa delgada de
"cuarzo y calcedonia adherida a las paredes, mientras el resto
"de la cavidad es un agregado de calcita de grano grueso".

Es comun observar, sobre todo en el basalto amigdaloideo, vesículas rellenadas de un material de grano fino color verde claro, untuoso al tacto.

Una muestra, la Nº 20', extraída de la zona de los basaltos de la muestra Nº 20 ya transcripta, díó la siguiente descripción petrográfica:

"Clasificación: Asociación de cuarzo y clorita. Descripción
"macroscópica; es una masa de cuarzo de brillo vítreo finamen"te mezclado con material clorítico verdoso. Con el auxilio
"de la lupa se comprueba que la masa cuarzosa está cruzada
"por dos series de planos de fractura que se cortan según
"ángulos casi rectos. Se trata en otras palabras, de sistemas
"de microdiaclasamiento, cuyas superficies de fractura están
"tapizadas por una cubierta continúa de clorita. La distancia
"que separa cada plano es del orden de los 0,9 mm.
"El conjunto conserva, no obstante, una considerable coheren"cia. Descripción microscópica: su principal componente es un

"agregado de cuarzo de textura cataclástica. Este mineral está

"cruzado por planos de fractura marcados por superficies
"sobre las que ha cristalizado clorita verdosa que asume
"textura plumoso-esferulítica. Las escamillas cloríticas
"suelen corroer las paredes cuarzosas e incluso pueden
"aparecer incluídas en este mineral como diminutas láminas
"orientadas normalmente a los planos de diaclasamiento.
"No se observan evidencias de desplazamientos diferencia"bles, los únicos efectos de las presiones han sido aparen"temente el microdiaclasamiento y la cataclasis del cuarzo".

Teniendo en cuenta que la laterita derivadas de los basaltos de Misiones acusan un porcentaje de más del 2% en TiO2, se solicitó también, la determinación de minerales opacos por el microscopio de reflexión, que estuvo a cargo de la licenciada Betriz Melba Guerstein en las muestras de basalto Nº 9 y 20 ya descriptas.

"Muestra N° 9. Se observan granos de mineral opaco consti"tuído por magnetita, hematita e ilmenita. Estos minerales
"se encuentran distribuídos zonalmente de la siguiente ma"nera: del borde hacia el centro, magnetita más hematita,
"interiormente rutilo y en el centro un núcleo de ilmenita.
"La muestra N° 20 está constituída por granos hidiomorfos
"parcial o totalmente conservados. Se observan estructuras
"esqueléticas de cristales constituídos casi exclusivamente
"por hematita".

Estas rocas basálticas pasan paulatinamente, en las zonas mesetiformes más bajas, al basalto descompuesto de colores verdosos a morado. Su aspecto es arcilloso y fácilmente desmenuzable y encierran restos de basaltos más compactos pero igualmente meteorizado. El grosor visible es de pocos centímetros hasta 20 m.



Ministerio de Economía y Trabajo

SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA Y MINERIA

Coronando estas rocas se hallan los depósitos lateríticos de color pardo rojizo claro a oscuro y con espesores que oscilan, en la zona estudiada, entre l hasta 12 m.

MUESTREO

Se extrajeron 51 muestras; 48 de later<u>i</u> ta y 3 de arcilla.

A continuación se transcriben los resultados de los análisis efectuados por el Departamento de Investigaciones de este Instituto.

En las láminas Nros. 1 a 3 se indican los lugares del muestreo con su número correspondiente. En las zonas en blanco, no se completó el relevamiento geológico por carecer de interés para los fines del trabajo.

Con respecto a las referencias de estas láminas veáse lámina Nº 2.

LATERITA

Muestra	Sflice SiO2%	Aluminio Al203%	Hierro Fe203%	110°C H20%	Titanio Ti02	Manganeso MnO	Calcio y Mag. Ca mas Mg	Color de la muestra
1	40,8	25.9	15.2	2.7	2.2	Vest.	(x)	parda oscura
2	41.3	25.9	17.2	3.3	(x)	(x)		parda /
3	40.2	22.4	18.4	2.9	2.5			parda pálida
4	37.7	27.5	16.0	3.2				parda
6	36.6	24.3	19.2	3.2	2.6			parda
8	41.8	16.6	22.4	3.3				parde oscura
10	42.8	15.6	20.8	4.0	2.5			parda oscura
11	34.8	24.3	22.4	3.4			2.4	parda pálida
12	39.3	22.6	22.4	3.5	. 2.6			parda
13	37.3	15.6	26.0	2.7		0.2		parda oscura
16	41.2	11.4	18.0	3.9	2.0			parda oscura
17	45.0	22.4	16.4	3.7			-	parda oscura
18	40.8	21.3	22.0	4.0				parda
19	40.6	20.5	18.0	4.8	2.0		-	parda
21	37.1	18.5	22.0	4.8				parda
22	42.3	17.3	19.2	3.9	2.2			parda oscura
23	40.6	23.9	17.6	3.8	-			parda oscura
26	34.8	21.0	23.2	4.8				parda
27	42.4	20.1	16.4	6.0	2.0			parda oscura
28	49.8	20.1	19.2	4.1		0.1		parda oscura
29	40.9	14.3	18.8	4.2	2.3			parda oscura
30	40.1	22.5	16.8	5.4				parda oscura
31	39.6	21.3	21.2	4.0	2.6			parda
32	35.4	25.2	21.6	4.3			1.5	parda
34	40.1	18.7	18.0	4.1	3.3	-		parda
35	39.2	21.6	17.6	7.6		0.1		parda oscura
38 A	40.4	16.8	20.0	10.0	2.3	-	-	parda oscura
38 B	38.8	25.2	20.4	4.8		-	-	parda oscura
39	40.8	27.1	18.4	4.2			-	parda
41	42.5	18.7	20.8	3.9	2.4	-		parda

⁽x) determinaciones no solicitadas por el Dr. M. Ueno.

7.67
OIVENED A LICONODE EL CIGENSTINIO
5
j
12
2770
VISE
4
T T
7
15

Muestra	Silice Si02%	Aluminio Al203%	Hierro Fe203%	110°C H20%	Titanio TiO2	Manganeso Mn0%	Calcio y Mag. Ca más Mg	Color de la muestra
42	34.3	21.8	17.6	4.2	1 22	0.2		Parda oscura
43	37.3	20.6	18.8	5.6		_		parda
45	36.6	19.8	15.6	4.8	3.5			parda
47	35.2	21.3	19.2	5.6			1.8	parda pálida
48	40.9	12.1	21.6	5.9	6.2			parda oscura
49	35.0	23.7	22.0	4.8				parda
50 -	37.0	23.5	21.2	5.0				parda
51	43.3	12.9	20.4	6.0	3.3			parda oscura
52 A	36.2	24.7	20.8	4.7			2.0	parda
52 B	33.1	19.8	20.8	5.4			1.8	parda
54	37.1	14.4	22.0	5.6	4.0			parda oscura
55	35.7	14.8	21.2	5.5	3.6			parda palida
56	43.2	14.4	20.4	6.9		0.1		parda oscura
57	40.8	12.6	20.8	6.6	3.6			parda oscura
58	41.0	19.0	18.4	5.7		2_		parda
60	39.4	15.0	19.2	2.5	5.0	_		parda
62	41.9	18.6	20.8	5.1		0.1		parda
63	46.1	10.6	19.2	4.1	4.0			parda

ARCILLA

LATERITA

Muestra	Sílice	Aluminio	Hierro	110°C	Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio	Color de la muestra
5	63.5	14.5	4.0	4.7	1.7	Vesti.	2.5	0.3	Grisácea
15	43.1	28.0	14.0	3.7	2.0	11	3.4	0.2	Gris amarill,
44	45.2	17.0	10.0	7.0	2.0	n	3.3	0.3	Gris oscura

De los análisis químicos de las muestras extraídas en la zona de Aristóbulo del Valle, se observa que el contenido de alúmina en la laterita varía desde un mínimo del 10,6 % hasta un máximo del 27,5 %; a su vez, el óxido de hierro oscila desde el 15,2% hasta un máximo del 26,0%. En cuanto al óxido de titanio, varía desde el 2,0% hasta 6,2%.

En base al total de estos análisis si se calcula la media aritmética a los fines de dar una idea del promedio en los porcentajes de alúmina y óxidos de hierro tendríamos 19,7% para ambos contenidos en las 48 muestras analizadas.

En cuanto a las arcillas formadas en las depresiones pantanosas, el contenido en alúmina aumenta considerablemente en la muestra Nº 15, con 28,0% 1 203; permaneciendo bajo y similar a las lateritas en las muestras 5 y 44.

CONSIDERACIONES PREVIAS SOBRE LA GENESIS DE LA LATERITA

El Dr. Mitsuyoshi Ueno, en una información previa elevada al Departamento Geología de Minas, dice:
"teniendo en cuenta las investigaciones sobre los depósitos lateríticos en otras partes del mundo, se puede inferir que el clima y las precipitaciones juegan un rol importantísimo en la formación de las lateritas. Los depósitos de lateritas en el SE asiático se observan, no solamente sobre rocas basálticas sino también sobre rocas serpentínicas y peridotíticas, pero siempre en climas tropicales a subtropicales. En la provincia de Misiones, la alta temperatura (máxima alrededor de 40°C en verano)(1) y las precipitaciones (aprox. 1800 mm anuales) provocan la descomposición mecánica y la alteración química del basalto, dando lugar a la formación de la laterita. El agua subterránea que se encuentra entre la laterita y el

basalto arrastra elementos de estado de cationes, como K, Na, Ca, Mg, etc. depositando otros como Al, Fe. La solución alcalina formada, como resultado del lavado del basalto, reacciona con los minerales arcillosos y por intercambio iónico forman las arcillas verdes, grises, etc. La concentración de Al, Fe y la desilicificación del basalto, se produce solamente en zonas tropicales y subtropicales del mundo".

Goldich S.S. (2) dice que: "las lateritas alumi-"nosas y la bauxita se forman directamente por la meteorización "de rocas ígneas por arriba del nivel freático (water table) en "regiones donde el clima, la topografía, el tipo de roca y posi-"blemente otros factores son favorables. Por debajo del nivel "freático los minerales arcillosos se forman como producto final "del intemperismo. Por esta razón los depósitos de bauxita "comunmente descienden gradualmente a arcilla, que en la litera-"tura antigua ha sido conocida como arcilla de "transición" "entre la bauxita y la roca madre. Las capas de arcillas es un "producto normal en las regiones tropicales donde la meteori-"zación se desarrolló lo profundamente suficiente y donde las "condiciones físicas permitieron establecer un nivel freático mpermanente. En esta zona, los minerales de caolin-endellita, "halloysita y caolinita se desarrollan ya sea por cristalización "directa o por la silicificación del hidróxido de aluminio. "El establecimiento de un nivel freático permanente en un per-"fil profundamente meteorizado marca el fin del ciclo de laterización y un cambio físico-químico de las condiciones favowrecen el desarrollo de la gibbsita en aquellos minerales ar-"cillosos favorecidos. El cambio físico principalmente es debido al drenaje, desde aguas libres o de fácil movimiento a len-"tas e incapaz de circulación. Los cambios en el equilibrio

"químico probablemente es debido al pH. El ciclo de lateriza"ción puede estar acompañado por un cambio en la vegetación,
"pero no es claro si es simplemente una consecuencia del ciclo
"o en parte, un factor de control".

OBSERVACION

Uno de los yacimientos que guarda cierta similitud con la laterización del basalto de la provincia de Misiones, es el de los depósitos de bauxita ferruginosos situados al NW de Oregón, Estados Unidos de Norte América (3).

Estos yacimientos fueron conocidos durante mucho tiempo como de limonita pantanosa y fueron descripto\$ en los informes antiguos, haciendo mención de la limonita "pisolítica". Los análisis incompletos hechos sobre estos minerales en el pasado, mostraron de ser de bajo contenido de hierro (25%), pero fallaron en revelar su carácter bauxítico.

Estos depósitos de bauxita ferruginosa fueron formados por la laterización del basalto de edad Miocena y se hallan en las partes de las lomadas en el faldeo de suave pendiente, mientras que la limonita no parece tener relación con la topografía.

En la provincia de Misiones (4) los depósitos ferríferos limoníticos se los observan preferentemente en zonas bajas, en depresiones del terreno, en cubetas o cuencas ocupadas por aguas más o menos estancadas que a veces configuran verdaderos pantanos. De estos depósitos (5) de carácter residual derivados del basalto, se hicieron numerosos análisis químicos de porcentaje de alúmina y varían 5,3% hasta 24%, en contraste con los de Oregón cuyo promedio aritmético es del 34,7% de Al2O3.



Ministerio de Economía y Trabajo

SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA Y MINERIA

Otro problema que el Dr. M.Ueno estudiaría en Japón es la constitución mineral de la laterita de Misiones. Según los "patterns" de Rayos X de muestras de lateritas que el citado técnico envió a su país, comunico al suscripto que solo se podía identificar a la caolinita como mineral de arcilla.

Falta averiguar si la laterita de la provincia de Misiones contiene los minerales típicos de la bauxita, es decir, gibbsita Al(OH)3, bohemita AlO(HO) o la mezcla de ambos y, por último, si está constituída también por el grupo de los caolines o de las montmorillonitas.

Es muy interesante la investigación realizada por J.C.Riggi y N.de Riggi (6), sobre la meteorización de los basaltos en Misiones, cuyo resumen y conclusiones se transcriben a continuación:

"1- Los diferentes tipos de perfiles de meteorización son regu "lados por la interacción del relieve, el clima y la vegetación. "2- Se ha distinguido tres zonas de meteorización: una incipien "te, otra parcial y una última muy avanzada.

"3- La meteorización esferoidal es la estructura más generaliza "da, en muchos casos vinculada a la acción mecánica del óxido "férrico concentrado en "mantos" esferoidales inscriptos en los "bloques basálticos limitados por diaclasas.

"4- Los principales procesos que han meteorizado al basalto son: "hidrólisis, oxidación y lixiviación.

"5- Durante la meteorización tiene lugar la movilización casi "completa de CaO, MgO, Na₂O, K₂O, P₂O₅ y parcial de SiO₂, la trans "formación de hierro ferroso en férrico, el incremento en TiO₂ "y la adición de H₂O. El producto final es un residuo terroso "o regolito basáltico, compuesto principalmente por alúmina.



Ministerio de Economía y Trabajo

SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA Y MINERIA

"silicatos hidratados, óxidos férricos, minerales resistentes
"a la descomposición y, en algunos casos, exiguos restos de
"minerales, minerales aún inatacados.

"6-La halloysita es el producto principal de alteración de la "plagioclasa. La baja solubilidad de la alúmina y la sflice de "ésta, condicionada por un ambiente generalmente algo =ácido "(Corti,1939; Grimau,1939; Lavenir y Mormes,1903), conduce a "la combinación de ambas para formar dicho mineral secundario."7-Oxidos férricos y probablemente nontronita, constituyen los "productos esenciales en la alteración del piroxeno.

"8-El orden relativo de alteración entre los minerales esencia"les del basalto es el siguiente: 1) plagioclasa, 2)piroxeno.
"9-La alteración de la magnetita, accesorio más abundante, sólo
"se cumple en la oxidación de sus partes perisféricas, resis"tiendo la etapa de máxima meteorización.

"10-No se comprobó la existencia de minerales bauxíticos en "ninguno de los perfiles estudiados. Para su formación es in"dispensable una abundante lixiviación de sílice, lo cual no "ocurre como queda demostrado en el punto 11.

"Il-La alúmina, el óxido férrico y gran parte de la sílice, no
"son eliminados por las aguas superficiales y subterráneas que"dando retenidos en el terreno. Esta premisa queda avalada por:
"a) el punto 6; b) los análisis químicos de las aguas del Paraná
"y Uruguay que recolectan aaquellos que lavan grandes áreas ba"sálticas de Misiones y paises limítrofes por intermedio de sus
"afluentes, como así también por los análisis de las aguas de los
"arroyos Concepción (afluente del Uruguay), Itá-ambé (afluente
"del Paraná) y de la capa freática en Barra Concepción" (Cordini
"y Riggi, 1959). Dichos análisis no acusan vestigios de alúmina ni
"de hierro, mientras que los porcentajes en sílice son inferiores
"al 3,8% del conjunto total que mineraliza a las aguas, cifras



Ministerio de Economía y Crabajo

SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA Y MINERIA

"muy bajas que contrastan con el 11% promedio obtenido de dis-"tintos ríos del mundo (Keller, 1957).

"Como caso extremo es ilustrativo citar los ríos Demerara en "la Guayana Británica (Keller,1957) y Mahanuddy en la India "Rankama y Sahama,1954), donde el contenido en sílice alcanza "a 55.92 y 33,45%, respectivamente. c)El aumento aunque poco "considerable en el caso de la alúmina y muy notable en el ca-"so del óxido férrico, tenido lugar en la zona muy meteorizada "y en los suelos (Angelelli, 1937; Cordini y Riggi, 1959), con "respecto al basalto fresco. d) La existencia de caolines alta "mente silicificados (Angelelli, 1937). e) La presencia de sí-"lice bajo la forma de ópalo, concentrada en diaclasas, en los "basaltos de algunas localidades.

"12-La existencia en muchos casos de un proceso de iluviación,
"determina la concentración en la zona de meteorización muy
"avanzada, de un gel de hidróxido férrico que acaba por crista
"lizar en goethita y hematita. Por el mismo mecanismo se concen
"tran óxidos de manganeso, hidróxido férrico y ópalo en las
"diaclasas y fisuras de la zona parcialmente meteorizada.
"13-La disminución del contenido anortítico de la plagioclasa
"hacia las zonas más alteradas, induce a suponer que aquella
"responde a procesos de meteorización."

CONCLUSIONES PREVIAS

En la información preliminar elevada por el Dr. Mitsuyoshi Ueno, Dice: se pudo constatar que los depósitos late ríticos cubren un área de alrededor de 1/3 de la superficie de la provincia de Misiones. Del mapeo geológico de la zona de Aristóbulo del Valle, se puede inferir una reserva de 125.000.000 t de laterita".



Ministerio de Economía y Trabajo secretaria de estado de energia y mineria

De acuerdo a los análisis químicos de las muestras extraídas esta reserva tiene un contenido promedio (media aritmética) de 19,7% de Al₂O₃, 19,7% de Fe₂O₃ (o sea 13,8% de Fe) y 3% de TiO₂.

El criterio del suscripto es que, si se continúa con el estudio de laterita de la provincia de Misio nes, se tomen también muestras de los depósitos ferríferos y de las arcillas en las depresiones pantanosas, para conocer su porcentaje de alúmina, óxido férrico, titanio, etc.

De los temas restantes, detallado en pág. 1, no se ha recibido hasta el momento, ninguna información desde Japón.

Se deja constancia que esta información preliminar será completada, una vez que el Dr. M.Ueno del Servicio Geológico de Japón, envíe a ésta los análisis röentegenográficos, análisis termodiferencial (ATD), y la información correspondiente.

Buenos Aires, 15 de febrero de 1968

Otto O. Mastandrea Geólogo

BIBLIOGRAFIA

- 1.- "Argentina suma de geografía" Tomo II
- 2.- Goldich S.S. "Origin and development of aluminous laterite and bauxite". Bull.Geol.Soc.América. Vol 59-pt2 -1948
- 3.- Libbey F.W. Lowry W.D. y Masson R.S. "Ferroginoux bauxite deposits in Northwestern Oregon". Econ. Geol. V.41 -1946.
- 4.- Fábricas Militares "Sumario y conclusiones sobre el estudio y exploración en numerosos afloramientos de mineral de hierro en diversas zonas de la provincia de Misiones".- INGM. Inf. 895 -1962.
- 5.- Férnández Lima J.C.y De la Iglesia H.J. "Informe sobre el mineral de hierro de la provincia de Misiones.INGM Inf. 777 -1960.
- 6.- Riggi, J.C. y Riggi N.A.F. de; "Meteorización de Basaltos en Misiones" Rev.Asoc.Geol.Arg., Tomo XIX, Nº 1, 1964; Pag. 57-70.

Croquis de Ubicoción

