MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

ESTUDIO SOBRE ALGUNOS MINERALES NO METALICOS

1969

PRIMER CONGRESO NACIONAL DE MINERIA

ESTUDIO SOBRE ALGUNOS MINERALES NO METALICOS

DESARROLLO Y PERSPECTIVAS

Ponencia de:
Asociación Nacional de Industriales
Departamento Técnico.

Autores:
Doctores: Gabriel Poveda Ramos
Luis Mariano Sanín E.

Medellín - junio - 1969

Cortesía:
Instituto Nacional de Investigaciones Geológico-Mineras "INGEOMINAS"

I N D I C E

		Página.
	Introducción.....	1
1.	Calizas y Cal Agrícola.....	6
2.	Caolín y Feldespato.....	13
3.	Azufre.....	18
4.	Dolomita.....	26
5.	Carbón.....	29
6.	Bentonita y Arcillas Industriales.....	37
7.	Talco y Esteatita.....	44
8.	Asbesto.....	50
9.	Baritina (Sulfato de Bario).....	56
10.	Tierra de infusorios (Diatomita).....	64

PERSPECTIVAS DE INDUSTRIALIZACION DE ALGUNOS MINERALES NO METALICOS

INTRODUCCION.

1. De los grandes sectores económicos de la economía del país, uno de los que ha permanecido en mas desfavorables condiciones en los últimos años es la minería, que, a pesar de su enorme importancia, y a pesar de su auge en épocas anteriores, está hoy practicamente estancada. Esto se debe sin duda a la declinación de la minería de los metales preciosos a causa del empobrecimiento de las reservas, al atraso tecnológico de este sector, al escaso conocimiento sobre el potencial minero del país, a la limitada diversificación de los productos, pero fundamentalmente, a la ausencia de una política definida de fomento minero y a la escasa propensión del capital nacional para invertir en este sector.

2. Los estudios iniciados desde 1963 para realizar un inventario minero en algunas regiones del país, que ya está culminando, han demostrado la existencia de considerables yacimientos de muchos minerales esenciales, y la posibilidad económica de explotarlos, aunque las áreas estudiadas hasta ahora apenas constituyen un escaso 3% de la superficie del territorio nacional. La utilización de este valioso potencial económico le permitiría al país economizar sumas apreciables en divisas por la sustitución de sus importaciones; ensanchar considerablemente el empleo permanente y productivo de mano de obra; equilibrar el desarrollo sectorial de su economía; estimular el desarrollo económico en diversas regiones; abastecer el mercado nacional de productos esenciales y contribuir a la diversificación del repertorio de sus exportaciones.

3. Contando con los prometedores resultados del Inventario Minero, el Gobierno actual ha anunciado en varias ocasiones su intención de fortificar y estimular el desarrollo de la minería, para lo cual es indispensable la formulación de una política de desarrollo minero y la creación de una base legal adecuada que permita atraer inversiones hacia el sector, equiparlo debidamente y modernizar los procesos de producción, garantizando al mismo tiempo la adecuada participación del Estado y de la economía en el posible crecimiento de la producción minera. Sin embargo hasta el momento este propósito solo se ha concretado en la expedición de algunos Decretos y Leyes, que carecen de la unidad, amplitud y coherencia que debe tener un verdadero estatuto minero como lo requieren los intereses del país en el momento actual.

4. Con todo, mientras se avanza en el proceso de formar las bases institucionales de una gran acción de fomento a la minería, es posible comenzar a explorar algunas perspectivas de intensificar a industrializar la producción de varios minerales para los cuales existe ya un amplio mercado interno, y contemplar la posibilidad de exportarlos. Entre los grandes grupos en que se dividen los productos minerales desde el punto de vista técnico-económico, el de minerales no metálicos es, al parecer, aquel en donde se da el mayor número de tales posibilidades concretas. Este informe está destinado pues a poner de presente las perspectivas de un desarrollo industrial de un número de minerales no metálicos, escogidos primordialmente por su importancia como insumos para la industria y para la agricultura, o por su costo en divisas por lo que hoy implican como importaciones indispensables.

5. Debido a las limitaciones de este informe no es posible hacer - un análisis completo sobre los problemas, las necesidades y las perspectivas del desarrollo minero. Sin embargo, pueden señalarse algunas de las medidas a corto plazo que será necesario poner por obra para poder lograr los importantes y amplios resultados que pueden esperarse y que es indispensable lograr a corto término. Entre tales medidas es preciso se - ñalar la importancia de ampliar el Inventario Minero a otros territorios del país, incluyendo el pie de monte de la Cordillera Oriental, el escudo guayanés y los departamentos del sur del país. Es necesario tecnificar la explotación de renglones como el carbón, cuyos procedimientos vienen siendo cada vez mas anticuados y de baja productividad. Es necesario reunir - capitales nacionales y vincularlos a la inversión en la explotación de - nuevos renglones mineros a fín de obtener para el país el máximo del excedente económico que genere estas nuevas actividades. Pero en primer lugar es indispensable que el Gobierno facilite la explotación de los yacimientos mineros y garantice la permanencia de las condiciones legales en que éstas se desenvuelven.

6. La participación de la producción minera en la economía del país medida por su aporte al producto bruto interno ha permanecido durante los últimos tres lustros en un nivel exiguo, del orden del 3 ó del 4%, aún incluyendo en ello la producción de un renglón (el petróleo) que domina mayoritariamente al resto de los demás en la economía minera.- El Cuadro No. 1. presenta las cifras sobre el producto territorial de la minería, su tasa de crecimiento y su participación en la producción total del país.

NO

Cuadro No. 1. Producto bruto territorial de la minería.
1950 - 1967.

Años	Millones pesos corrientes.	Millones pesos de 1958	(%) Tasa de Crecimiento	Porcentaje del P.B.I.
1950	160.2	516.7	-	-
1951	220.1	576.1	11.5	2.5
1952	240.8	578.5	0.3	2.5
1953	256.6	605.0	4.7	2.4
1954	264.8	622.5	3.0	2.1
1955	278.3	638.6	2.6	2.1
1956	328.6	697.1	9.1	2.2
1957	481.9	719.7	3.3	2.7
1958	738.5	738.5	2.5	3.6
1959	806.0	858.1	2.6	3.4
1960	988.6	888.7	4.1	3.7
1961	991.1	831.0	5.3	3.3
1962	994.7	827.5	- 0.4	3.0
1963	1.232.4	931.2	12.4	2.5
1964	1.399.5	1.006.6	8.0	2.6
1965	1.557.3	1.082.1	7.3	2.5
1966	1.475.4	1.040.9	8.5	2.9
1967	1.581.1	1.054.3	1.3	1.9

Fuente : Banco de la República, Cuentas Nacionales.

7. En estas series estadísticas predomina por supuesto con gran peso el petróleo, que como subsector de la minería representa un alto porcentaje de su significación económica. Los otros renglones de mayor importancia hasta ahora son el oro, la plata, el platino, el carbón y la sal que en conjunto entregan una producción bruta total avaluada en cerca de 4.000 millones de pesos corrientes, con unos 1.600 millones de pesos de valor agregado y emplean alrededor de 21.000 personas.

8. La Composición de la producción minera entre sus distintos subsectores, medida por el valor agregado en cada uno es la siguien-

te: metales preciosos 15.2%; piedras preciosas 7.0%; minerales combusti - bles 22.2%; minerales metálicos 39.0%; minerales no metálicos 59.9%.

Como se puede apreciar ese grupo de los minerales no metálicos aporta muy cerca de las dos terceras partes del valor agregado por toda - la minería colombiana y es sin duda el que ofrece mayores perspectivas de un gran desarrollo, especialmente con relación a las posibilidades de su exportación.

9. La lista de los minerales no metálicos incluye una amplia variedad de productos de considerable importancia industrial de los- cuales cabe destacar los siguientes: arcilla, cuarzo y arena, yeso, caolín, asbesto, dolomita, barita y baritina, bentonita, talco, azufre, tierras infusorias, feldespato, fosfatos, sal común, cal y calizas, magnesita, etc.

Cuadro No.2. Población económicamente activa en la minería. (1964) en miles.

Minería	Total	Hombres	Mujeres
Carbón	16.6	16.3	0.3
Minerales metálicos	36.1	17.9	18.2
Petróleo y gas	13.0	12.0	1.0
Piedra, arcilla, arena	10.4	10.2	0.2
Minerales no metálicos	5.0	4.7	0.3
Total	81.3	61.1	20.1

NO

Fuente : DANE, Censo de 1964

10. Después de examinar su importancia para la economía nacional, hemos seleccionado los siguientes productos en cuanto a sus posibilidades de industrialización y desarrollo:

1 CEMENTO

1. Calizas y cal agrícola.
2. Caolín y feldespato
3. Azufre
4. Dolomita
5. Carbón
6. Bentonita y arcillas industriales
7. Talco y esteatita.
8. Asbesto
9. Baritina.
10. Tierras infusorias (diatomita)

Este grupo representa mas del 88% del mercado nacional de minerales no metálicos.

1.- CALIZAS Y CAL AGRICOLA.

1.1. La cal es uno de los materiales minerales conocidos y utilizados por el hombre desde la mas remota antigüedad y que aún hoy se emplea en mayor cuantía. A pesar de la amplísima diversidad de sus usos estos pueden clasificarse en cuatro grandes grupos que son, en orden de importancia, el de las aplicaciones químico-industriales, el de sus usos como material refractario, el de las aplicaciones como material de construcción y el de las aplicaciones como producto para la agricultura. La demanda de cales y calizas como materia prima para la industria química viene creciendo rapidamente desde hace 20 años en todo el mundo y, en conjunto, excede con mucho el empleo en la proporción de morteros y cementos y como fundente siderúrgico. Sus aplicaciones como material refractario, sea en forma directa o en forma de mezclas, han venido también cre -

ciendo a pesar de la sustitución por otros materiales. En cambio su uso - como material de construcción parece mantenerse constante en los últimos años, durante los cuales la única forma que viene creciendo es la cal hidráulica (como cal hidratada con mas de 10% de sílice). El uso de cal hidratada en la agricultura, con el fín de neutralizar suelos ácidos, aún - es relativamente muy bajo, si se tiene en cuenta que una gran proporción de los suelos en Colombia tienen un pH bajo, y que el precio de la cal es relativamente moderado.

1.2. Colombia es un país especialmente rico en yacimientos y zonas calcáreas, algunas de las cuales alcanzan el orden de millo - nes y centenares de millones de toneladas de reservas, a mas de un sinnúmero de depósitos menores ampliamente repartidos en las zonas montañosas, en la Costa Atlántica y en los Llanos Orientales. Esos minerales calcá - reos se presentan en casi todas las formas geológicas de nuestro suelo en estado macizo o cristalino. Aparte de la Planta de Soda de Zipaquirá (que procesa 300 T/día), la cal se entrega aún en instalaciones y por procesos relativamente rudimentarios, consistentes, en la gran mayoría de los casos, en la calcinación de calizas en hornos pequeños operados con leña , carbón o ACPM.

1.3. Aparte de las explotaciones que realizan las industrias de cemento existen varias concesiones para la extracción y producción de cal viva, las mas importantes de las cuales están en el Departa - mento del Tolima en donde cubren una superficie de cerca de 4.000 hectá - reas. Estas son precisamente hasta el momento las mayores fuentes que están en explotación en el país, aunque en realidad se trata de unidades pequeñas y relativamente rudimentarias. La producción total de calizas en

el país en 1968 fué de unos 3 millones 900 mil toneladas, que en su mayor parte corresponde a lo que producen las fábricas de cemento para su propio uso. En 1970 la extracción de roca caliza puede acercarse a 4.6 mns. T.,de lo cual unos 4.2 mns. T. corresponderían a la fabricación de cemento.

1.4. La producción de cal viva en el país para diversos usos ha venido aumentando, aunque no en proporciones elevadas.- A este respecto se conocen solamente datos aproximados para los últimos cinco años, que son los siguientes:

Cuadro No. 1.1. Producción de cal viva en Colombia. (1.963 - 1967)

Años	Toneladas	Valores (mns.$.)
1963	97.000	9.5
1964	99.864	10.0
1965	108.000	11.0
1966	118.000	12.5
1967	130.000	13.8

Hasta 1957 las importaciones de cal hidráulica y otras formas de cales fueron relativamente considerables y llegaban a unas 3.500 toneladas por año con valor cercano a los US$200.000. En gran parte estas importaciones eran de cal de alta pureza, destinada a la preparación de fungicidas para su aplicación en la zona bananera. Desde entonces se inició la sustitución de esa clase de fungicidas por otros derivados de síntesis orgánica.

1.5. Los mayores productores mundiales de cal en la actualidad son: la Unión Soviética (18.7 millones de tons); Puerto Rico (17.0

millones de tons.); Alemania Occidental (11.7 millones de tons.). A pesar de que los Estados Unidos exportan este mineral también lo importan en alguna forma y cuantía para atender a su consumo interno cercano a los 20 millones de toneladas anuales.

En el cuadro No. 1.2. se muestran las series sobre producción de cal en algunos países de América en el período 1960-1964:

Cuadro No.1.2. Producción de cal en América. (1960 - 1964) Toneladas.

País	1960	1961	1962	1963	1964
Canadá (industrializada)	1.387.593	1.283.923	1.292.241	1.305.961	1.345.620
Colombia (viva)	-	82.000	85.000	97.000	-
Costa Rica (viva)	3.800	3.800	3.800	5.000	6.500
El Salvador(viva)	-	610	645	650	-
EE.UU. (viva)	-	12.019	12.476	13.173	14.596
Honduras (viva - calcinada)	10.796	10.433	-	-	-
Nicaragua (viva)	24.823	25.460	26.013	28.400	26.392
Paraguay (industrializada)	16.200	16.900	17.100	17.400	17.800
Perú (cruda)	968.776	892.070	1.010.544	1.318.607	1.321.616
Uruguay (viva)	-	-	32.400	30.000	42.000
Venezuela (industrializada)	39.449	34.706	44.764	50.143	67.609

Fuente : América en Cifras, 1.965

1.6. Los precios de la cal en el mercado exterior se han mantenido relativamente constantes en los últimos seis años. En Estados Unidos el precio de venta del producto es de alrededor de US$ 14 por tonelada y el precio de entrega al consumidor final de la cal hidratada es cercano a los US$ 32 por tonelada. En el mercado nacional se ha cotizado a $ 210.00 por tonelada.

1.7. El consumo de cal en Colombia es todavía muy bajo y la variedad de aplicaciones en que se usa es muy limitada en comparación con sus posibilidades. El ensanche de la producción de soda cáustica y carbonato de sodio que se ha hecho en los últimos dos años y que se van a cumplir en los ensanches venideros permiten esperar un considerable aumento en la producción y en el consumo para este fín. Teniendo en cuenta además el crecimiento en la demanda, todavía pequeña para otros fines, puede calcularse que para 1970 el consumo nacional de cal se acerca a las 200.000 toneladas anuales, para cuya producción aún no se conocen proyectos específicos de suficiente grado de eficiencia y modernidad.

1.8. La sola actividad de extraer, purificar y clasificar calizas para uso industrial y agrícola debiera ser un renglón mucho mas cuantioso e importante que lo que hoy representa. La producción actual de caliza asciende a cerca de 4 millones de toneladas anuales, y de ella una pequeña parte (alrededor de 100.000 toneladas) se convierte en cal viva. El uso de la cal para el acondicionamiento de suelos ácidos y para el mejoramiento de la asimilabilidad del fósforo, se ha extendido muy poco, a pesar de que la mayor parte de los suelos de vertiente del país son suelos ácidos. Si se generalizara esta necesaria práctica, el mercado

de cal agrícola podría llegar muy pronto a los 15 ó 20 millones de toneladas. Pero además hay posibilidades importantísimas de industrialización de la cal en la fabricación de productos químicos. El de mayor interés es sin duda la cianamida cálcica, que podría tener una gran demanda como producto agro-químico, debido al bajo costo con que podría producirse, a sus numerosos usos como fertilizante, matamalezas y desinfectante de suelos, y a sus numerosos derivados que se usan en la industria. Debido a su equilibrado contenido de calcio (alrededor del 22% como Ca O y de nitrógeno (alrededor de 21% como N), es éste uno de los fertilizantes mas adecuados para los suelos ácidos colombianos, y mas económicos en transporte y aplicación.

1.9. Por otra parte, la abundante disponibilidad de materias primas (carbón, coque, caliza y electricidad) y la relativa sencillez de los equipos, que en buena parte podrían construirse en el país, permiten apreciar el interés que pudiera tener el estudio del posible montaje de esta industria. Esta misma industria permitiría ampliar considerablemente el mercado industrial de productos de cal que actualmente representa cifras bastante considerables como se aprecia en los siguientes datos sobre consumo de algunos de ellos en la industria fabril:

Cuadro No. 1.2. Consumo de algunos productos de cal en Colombia.

Productos	Miles Tons.	Millones $.
Cal viva	38	7
Cal hidratada	10	2
Carbonato de calcio	23	4
Fosfato de calcio	4	4
Cloruro de calcio	3	5
Calizas	3.981	120

1.10. Las posibilidades de expandir sustancialmente la producción y el mercadeo de cales agrícolas destinadas a corregir la - acidez de grandes áreas cultivables en Colombia, se ven muy limitadas debido al costo relativamente alto de su producción en la actualidad (entre $100.00 y $120.00 por tonelada), a la distancia o inaccesibilidad de los yacimientos, a la dificultad de transporte, a los requerimientos muy altos en algunas áreas, y al bajo precio de las cosechas propias de muchas de esas áreas. Sin embargo, estas condiciones no afectan apreciablemente la factibilidad técnica y económica de explotar calcáreos para ser convertidos en productos químicos de alto valor agregado (p.e. fósfato, cloruro cianamida o carburo), mediante procesos industriales en los cuales la cal viva puede recuperarse como un subproducto, carácter con el cual su costo puede rebajarse hasta el punto de hacerla económicamente utilizable para usos agrícolas, aún teniendo en cuenta las limitaciones anotadas.- Según estas consideraciones, parecería que la factibilidad técnica y económica de suministrar cales agrícolas en las grandes cuantías y a los bajos precios que requieren muchos suelos colombianos, depende muy estrechamente de la factibilidad de industrializar los minerales de cloro en complejos combinados de industrias químicas derivadas de este renglón.

1.11. A título ilustrativo y con el fín de poner de presente las - apreciables posibilidades técnicas y económicas en que estaría el país para aprovechar sus minerales calcáreos convirtiéndolos en - productos químicos, en los cuadros siguientes se indican los requisitos - en materia de insumos, empleo, inversión y gastos para establecer plantas de producción de óxido de calcio (cal viva) y sulfato bicálcico.

OXIDO DE CALCIO (CAL VIVA)

Producto:		
1 tonelada de CaO	Ton	1
Anhídrido carbónico (CO_2)	"	1,2
Componentes:		
Cal	"	1,95 a 2,2
Coke a/	"	0,17
Diversos	Dólares por Ton.	0.20
Energía eléctrica	kwh.	2
Mano de obra :		
Efectivo de trabajadores por equipo	2 hasta 180 tons. por día.	
	6 " 600 " " "	
Efectivo de dirección b/	½ a 1 " 600 " " "	
Mantenimiento	2 p. 100	
Amortización	6 p. 100	
Gastos generales	80 p. 100	

Inversión

Capacidad en miles de Tons. por día	Miles de dólares
6	360
10	480
60	1.400
200	3.000

a/ Para horno clásico vertical.
b/ Usualmente vinculado a otras ramas.

Fuente: Naciones Unidas, Industrialización y Productividad. Boletín #10.

FOSFATO BICALCICO.

Producto:		
Fosfato bicálcico (39/40 p.100)	Ton	1
Componentes:		
Fosforita a 32/33 p. 100	"	1,30
Acido clorhídrico a 100 p. 100	"	0,65 a/
Oxido de calcio	"	0,26
Combustible	Miles Tons.	680.
Energía eléctrica	kwh	120
Agua	m^3	35
Productos químicos auxiliares y patentes	Dls. por Ton.	2,50

- / -

Mano de obra :

Efectivo de trabajadores por equipo	6	hasta 70 Tons. por día
	8	" 150 " " "
	12	" 230 " " "
Efectivo de dirección por equipo	2	" 70 " " "
	3	" 150 " " "
	4	" 230 " " "

Mantenimiento	3,5	p.100
Amortización	7	p.100
Gastos generales	60	p.100

Inversión

Capacidad en miles de Tons. por año.	Miles de dólares
13	700
23	1.000
50	1.700
75	2.400

a/ Varía de 0,6 a 0,8 tons. según la calidad de fosforita y el rendimiento del proceso de extracción.

Fuente : Naciones Unidas, Industrialización y Productividad. Boletín #10.

2.- CAOLIN Y FELDESPATO.

2.1. El caolín y los feldespatos constituyen el grupo de materias primas minerales cuya diversidad de usos, y volumen de consumo en la industria han aumentado con mayor rapidez en 10 años en Colombia. Sin embargo, aún no se aprovechan todas las posibilidades de aplicación industrial. Entre ellas se encuentran las siguientes para el caolín: fabricación de porcelana doméstica y porcelana química; fabricación de ladrillos refractarios y de revestimiento de hornos; pigmento y material de relleno para pinturas; material de carga para plásticos; material aditivo para abrasivos; material extensor en la fabricación de productos de plás-

tico y de caucho; acabados y rellenos de papel y cartón; absorbente en la purificación de aceites vegetales; elaboración de barnices vítreos y fritas; fabricación de mica sintética; fabricación de cosméticos.

En cuanto a los feldespatos se les puede utilizar en la elaboración de esmaltes vítreos, productos de alfarería, vidrio, mezclas fertilizantes, fundentes, arenas para revestimiento de techos, jabones abrasivos, compuestos limpiadores, esmaltes cerámicos, cristal, etc.

2.2. Existen en el país numerosos yacimientos de caolines en Boyacá (Santa Rosa, Duitama, Paipa); Antioquia (Yarumal, Medellín San Cristóbal, Envigado, Santuario, Carmen, Cocorná, Marinilla, La Unión); Caldas (Quinchía); Tolima (Ibagué); Cauca y Nariño (Patía, San Pablo, La Cruz, San Lorenzo, Pasto, Funes); Cundinamarca (Bogotá, Mosquera); Magdalena (Ciénaga); Santander (Lebrija) y Huila (Gigante).

Hay asimismo numerosos yacimientos de feldespatos en Guajira, Sierra Nevada; Norte de Santander (Ocaña, Toledo, Urania, Mochalema, Cucutilla); Santander (Páramo de San Turbán); Antioquia (Cáceres, Yarumal, Barbosa, Medellín, San Cristóbal, Montebello, La Ceja, Retiro, Abejorral, La Unión, Carmen, Cocorná, Granada, La Pintada, etc); Tolima (Venadillo, Piedras, Ibagué, Chaparral); Valle (Tuluá, Tocoto); Cauca (Miranda y otros sitios).

2.3. Según informes del Ministerio de Minas, en 1965 existían concesiones otorgadas en la mayor parte de estas zonas; 14 concesiones otorgadas para la explotación de caolín sobre un total de 12.800 hectáreas y 18 concesiones para la explotación de feldespato sobre 22.500 hectáreas.

2.4. La producción nacional de estos rubros empezó a cobrar alguna importancia desde 1954 y ha registrado los siguientes volúmenes:

Cuadro No.2.1. Producción de Caolín y Feldespato. (1954-1967) Toneladas.
(1959-1967)

Año.	Caolín	Feldespato
1954	2.000	4.000
1955	2.000	4.000
1956	2.275	5.000
1957	6.700	6.000
1958	4.000	4.000
1959	15.000	15.000
1960	20.000	15.000
1961	50.000	15.000
1962	70.000	15.500
1963	75.000	12.500
1964	80.690	11.600
1965	83.000	10.800
1966	85.200	19.100
1967	85.000	18.500

El valor bruto de la producción de caolín en la actualidad es de unos $40 millones al año, y el de feldespato es de unos $10 mns.

2.5. A pesar de la existencia de considerables yacimientos en el territorio nacional todavía se importan considerables cantidades de caolín, especialmente de las calidades mas puras. Estas importaciones proceden de Estados Unidos, Méjico, Alemania, Inglaterra y han alcanzado las cifras mostradas en el cuadro No.2.2.

Como puede observarse, el crecimiento de las importaciones ha sido detenido y aún doblegado, gracias al aumento de la producción nacional.

Cuadro No.2.2. Importaciones de Caolín.
(1960-1967)

Año	Toneladas	Valor US$x000
1960	774.	72
1961	2.240	173
1962	3.127	260
1963	3.422	251
1964	3.231	226
1965	1.996	154
1966	2.000	155
1967	1.305	101

2.6. La producción y el consumo de caolín en Estados Unidos ha crecido rapidamente desde 1´800.000 toneladas en 1954 hasta - 3´600.000 en 1965 debido especialmente al aumento del consumo propiciado por el crecimiento de la industria papelera y de las industrias químicas. Aunque la producción interna en ese país ha venido atendiendo al creci - miento de éstas, parece que en los años venideros no va a poder continuar haciéndolo en la misma medida y que los precios en el mercado mundial subirán por encima del nivel actual cercano a US$30 por tonelada cruda.

En el Cuadro No. 2.3. se muestran las series sobre producción de caolín y feldespato en algunos países americanos en el período 1960-64:

Cuadro No. 2.3. Producción de Caolín y feldespato en América. (1960-1964) Toneladas.

País	1960	1961	1962	1963	1964
Chile	1.800	16.155	30.430	36.899	48.011
Ecuador	317	545	377	352	208
Méjico	73.976	60.700	-	46.561	64.225
Paraguay	-	-	-	-	55
Perú	601	466	350	53	423
Producción de Feldespato.					
Canadá	12.575	9.532	9.066	7.763	-
Colombia	15.000	15.000	15.500	12.500	12.000
Chile	1.113	2.317	1.156	424	587
EE.UU.	510.443	504.782	500.380	557.765	640.004
Méjico	9.127	14.833	-	-	-
Perú	240	1.008	292	220	196
Uruguay	724	891	703	287	897

Fuente : América en Cifras, 1965.

2.7. Aún se importa al país una considerable cantidad de feldespatos. Los registros de importación valieron US$ 2.9 mns. en 1966 y US$1.1 mns. en 1967. Es evidente que estas importaciones podrían ser eliminadas y sustituídas por producción nacional. Para ello sería necesario, probablemente, reajustar el nivel de protección arancelaria, que hoy es de 30% ad-valorem.

2.8. Teniendo en cuenta las cifras sobre producción nacional e importaciones y ya que las exportaciones hasta ahora son inexis-

tentes, se puede calcular que la demanda aparente de caolín y feldespato en el país ha evolucionado de acuerdo con las siguientes series:

Cuadro No.2.4. Demanda aparente de Caolín y Feldespato. (1953 - 1967). (Toneladas).

Año.	Caolín	Feldespato
1953	1.000	1.800
1954	2.406	4.050
1955	2.108	4.100
1956	2.438	5.060
1957	6.900	6.200
1958	4.600	4.200
1959	15.700	15.100
1960	20.800	15.500
1961	52.200	15.300
1962	73.100	15.800
1963	78.400	13.000
1964	83.900	11.800
1965	85.100	11.200
1966	87.300	19.100
1967	82.300	15.000

Esta serie pone de presente la rapidez del crecimiento de la demanda de ambos minerales debido a la expansión de las industrias cerámicas, de vidrio y de papel, que los consumen.

2.9. Examinando las tendencias históricas del crecimiento de estos dos renglones así como los pronósticos de ensanche de las industrias consumidoras, se podría estimar que la demanda en 1970 de caolín superará ampliamente a 110.000 toneladas anuales, y que la de feldespato excederá con holgura de las 25.000 toneladas anuales.

2.10. Los precios actuales de estos minerales son aproximadamente los siguientes: $550 por tonelada para el caolín A.A.; $1.200 tonelada para el caolín A.S.; $700 por tonelada para el feldespato P.; y

$1.500 para el feldespato A-325. De no producirse un aumento sustancial - en la producción nacional estos precios aumentarán considerablemente en - los próximos 5 ó 10 años, tanto para el material nacional como para el importado, que tiene gravamen arancelario de 20% y de 30% para el feldespato, así como el depósito previo de importación de 130%, que se agregará. al previsible crecimiento de la tasa de cambio,para encarecer apreciablemente estos materiales indispensables para la industria.

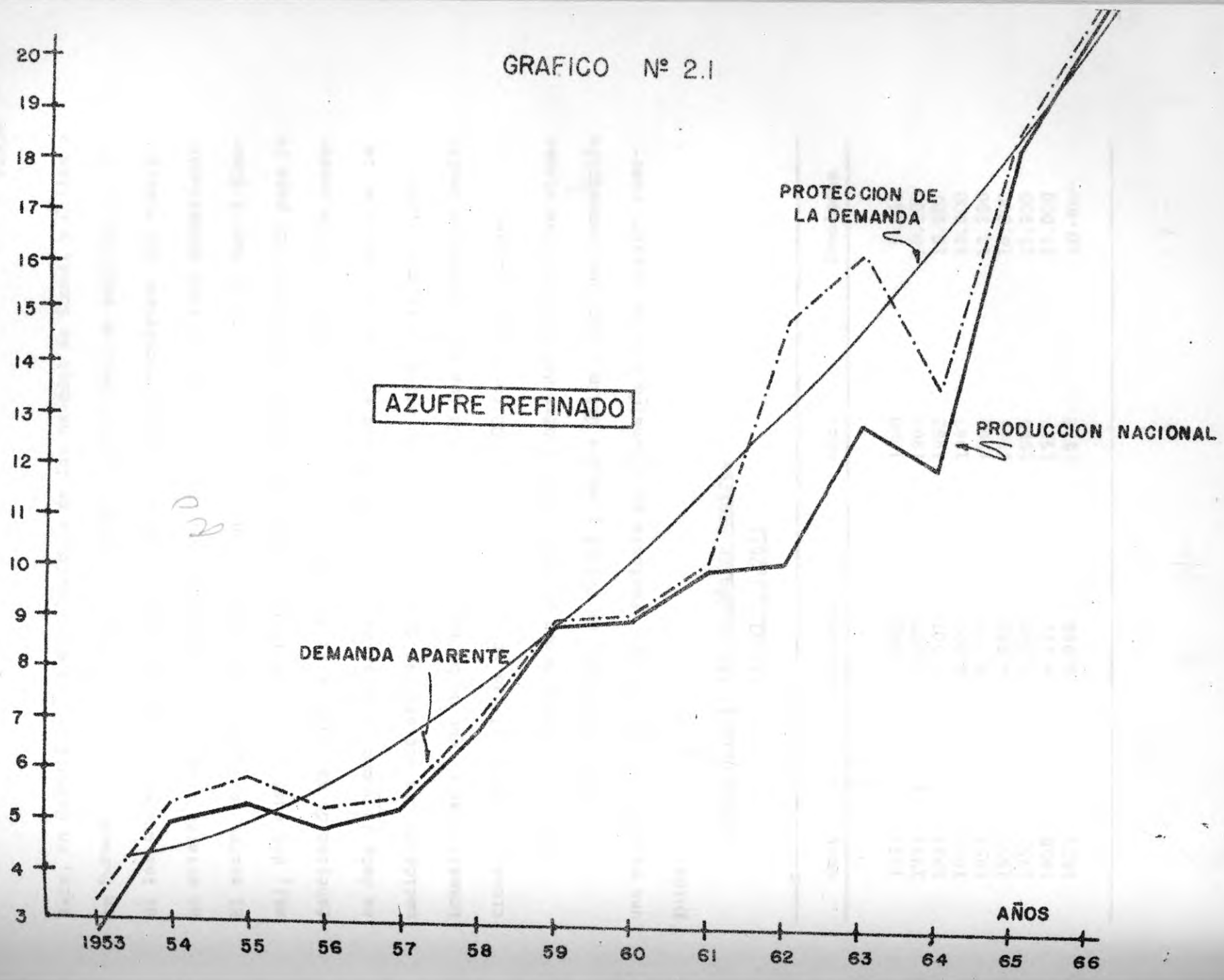
2.11. Cabe considerar que ya se han hecho algunas pequeñas exportaciones de caolín (30 tons. en 1964, por ejemplo) y que existen considerables perspectivas de ensancharlas hacia los países centroamericanos, el Ecuador, Perú, Venezuela y las Antillas. Puede anotarse que Venezuela importó US$254.700 en caolín en 1967. El Banco de la República estima que en 1970 podrían exportarse unas 800 toneladas de caolín por valor de US$35.000.-

3.- A Z U F R E .-

3.1. El azufre es uno de los minerales de mas variada y cuantiosa utilización en aplicaciones industriales. Se emplea como materia prima directa esencial en la fabricación de ácido sulfúrico, bisulfuro de carbono, caucho vulcanizado, anhídrido sulfuroso y otros productos químicos; como materia prima secundaria en la fabricación de insecticidas, fósforos de cerilla y blanqueadores; como insumo auxiliar en la - fabricación de azúcar, soda y pinturas. Además recibe otras aplicaciones generales.

3.2. Existen en Colombia numerosos y grandes depósitos de azufre - de los cuales la mayoría han sido muy poco estudiados. Existen manifestaciones importantes en las Islas de Barú en el Macizo del -

GRAFICO Nº 2.1



Ruiz, en Gachalí en las estribaciones de los nevados de Cumbal y Chiles y en Puracé. En todas estas se han otorgado concesiones de exploración, 10 de las cuales cubren una extensión de unas 12.000 hectáreas. Sin embargo no existen trabajos de explotación de importancia sobre esas concesiones. El azufre se explota practicamente en un solo yacimiento, en Puracé (Cauca), del cual se obtiene la totalidad del mineral que se requiere para la fabricación nacional de ácido sulfúrico y de otros artículos. Esta empresa data de muchos años atrás y ha venido expandiendo la producción a la medida de las necesidades del consumo interno, salvo en algunas épocas - transitorias en que no ha logrado atender todos los requerimientos domésticos. En la actualidad se producen unas 19.000 toneladas anuales.

3.3. Las cifras sobre producción de azufre del país son las mismas del yacimiento de Puracé y en los últimos años han demostrado una rapidez progresivamente creciente de expansión como se muestra enseguida:

Cuadro No.3.1. Producción de Azufre.
(1.951 - 1.967)

Años	Toneladas	Años	Toneladas
1951	2.982	1960	9.042
1952	2.607	1961	10.100
1953	2.707	1962	10.207
1954	4.902	1963	13.000
1955	5.376	1964	13.200
1956	4.856	1965	14.000
1957	5.240	1966	15.200
1958	6.797	1967	17.000
1959	8.966	1968	20.000

La tendencia rapidamente creciente de estas cifras señala la urgencia de explorar las necesidades nacionales de este mineral para hacer frente a una demanda que en los años venideros va a alcanzar niveles del orden de las 50.000 toneladas anuales.

3.4. La Empresa Colombiana de Petróleos está montando una planta de separación de azufre refinado que será especialmente útil para la industria farmacéutica y para algunas industrias químicas, Pero ese producto dificilmente podría competir en costo con el mineral nativo que se encuentra en grandes yacimientos en la Cordillera Central (Laguna del Otún, Nevado del Tolima). Esta circunstancia señala la conveniencia de estudiar las posibilidades de explotar dichos yacimientos de azufre o los muchísimos depósitos de sulfuros conocidos en el país, así como su posible conversión industrial en ácido sulfúrico, sulfatos, sulfitos e hidrosulfitos, que tanta demanda tienen en la industria colombiana.

3.5. En los últimos dos lustros solo en 1962, 1963 y 1964 ha sido necesario hacer importaciones de alguna consideración de azufre en bruto. En forma permanente, sólo se ha venido importando azufre refinado para fines especiales, particularmente para la fabricación de drogas, cosméticos e insecticidas.

Los proveedores tradicionales de azufre refinado en el mercado mundial son Holanda y Alemania, y los de azufre en bruto son Estados Unidos, Méjico y Canadá.

Cuadro No.3.2. Importaciones de Azufre.

(1.960 - 1967) Toneladas.

Año.	Refinado	En bruto.
1960	69	-
1961	97	-
1962	477	4.373
1963	2.388	1.011
1964	63	1.500
1965	127	-
1966	65	800
1967	76	210

3.6. Las tendencias del mercado mundial de azufre en los últimos - años han sido marcadamente fluctuantes. Los mayores países - productores siguen siendo Estados Unidos (7.3 mns. T. en 1965); Méjico(1.5 mns. T); Canadá (1.7 mns. T); Francia(1.5 mns. T); Unión Soviética(1.0 mns. T.).

En 1965 los precios del producto exportado desde Estados Unidos y Canadá aumentaron fuertemente desde US$ 27.50 por tonelada hasta US$. 31.00. Desde entonces estos niveles de precios han venido consolidándose y hay perspectivas de nuevos aumentos a medida que aumenta vertiginosamente la demanda mundial y disminuyen las existencias almacenadas. Una manifestación del encarecimiento secular que se está registrando, es la necesidad de hacer economías en la extracción de azufre nativo y de incrementar la recuperación de este mineral en los procesos químicos y metalúrgicos en donde intervienen, lo cual se ha hecho sentir en una sensible disminución en el porcentaje de azufre producido por extracción directa (desde 85% en 1950 en EE. UU. hasta 63% en 1965), al mismo tiempo que el por-

centaje obtenido por recuperación de procesos industriales se ha elevado desde 2% en 1950 hasta 24% en 1965. Esta tendencia señala indudablemente la consolidación y el ascenso paulatino en el nivel de precios en el mercado internacional del azufre.

3.7. Casi el 90% del azufre producido en el país se destina a la - fabricación de ácido sulfúrico, razón por la cual el crecimiento en la serie de producción y disponibilidad total de azufre está estrechamente correlacionado con el de la producción de ácido sulfúrico, cuyas cifras aparecen enseguida y exhiben una acentuada tendencia de crecimiento.

Cuadro No.3.3. Producción de ácido sulfúrico.

(1951 - 1967)

Año.	Toneladas	Año.	Toneladas
1951	6.700	1960	26.000
1952	6.700	1961	30.400
1953	8.500	1962	32.800
1954	9.300	1963	35.000
1955	10.250	1964	38.000
1956	11.300	1965	40.300
1957	14.500	1966	45.800
1958	17.000	1967	46.000
1959	21.400		

Teniendo en cuenta que el consumo percápita de ácido sulfúrico en Colombia es aún relativamente bajo y que su demanda efectiva está creciendo considerablemente,puede estimarse que hacia 1972 la producción nacional de - ácido sulfúrico puede llegar a unas 60.000 toneladas, con destino a las - industrias que ya lo utilizan y a la de otras nuevas que van a requerirlo cada vez en mayor cantidad.

3.8. Estas consideraciones permiten calcular el consumo interno total de azufre en bruto y refinado en 1970 en cerca de 28.000 toneladas, y en 1975 en cerca de 36.000 toneladas. Esto significaría que, de no aumentar la producción por encima de las 25.000 toneladas por año actuales sería necesario importar 10.000 toneladas adicionales cada año a un costo que, para los precios de la época (probablemente cercanos a US$. 40 por tonelada) significarían un desembolso de divisas de US$400.000 adicionales.

3.9. En algunas pocas oportunidades el país ha hecho experiencia en exportación de azufre. Así, en 1951 se exportaron 1.610 toneladas, en 1952 600 tons. y en 1957, 500 toneladas. El Fondo de Promoción de Exportaciones estima que en 1969 puede llegar a exportarse el mineral por valor de US$300.000, lo cual significaría algo así como 10.000 toneladas. Y en realidad la capacidad efectiva de producción excedente para exportación es sumamente escasa, ya que practicamente toda ella está comprometida con el abastecimiento de la demanda interna. Sin embargo existen mercados importantes en diversos países latinoamericanos (Brasil, Argentina y Perú principalmente), que justificarían el estudio de la posibilidad de establecer explotaciones adicionales con destino a la exportación.

3.10. El azufre que abunda en la Cordillera Central podría convertirse en la base de un importante complejo de industrias químicas, ya que de él se deriva, a través del ácido sulfúrico y de los sulfuros una larga lista de productos de gran importancia como insumos de la industria y de la agricultura. Así por ejemplo, en 1966 la industria co-

lombiana consumió los siguientes productos principales derivados del azufre o del ácido sulfúrico, para mencionar solo los de mas cuantiosa demanda.

Cuadro No.3.4. Principales productos derivados del azufre o del ácido sulfúrico. (1966)

Producto	Cantidad	Valor
Acido sulfúrico	35.000 Tons.	19.5 Mns. $.
Azufre refinado	400 "	0.75 " "
Alumbre	2.400 "	2.5 " "
Bisulfuro de carbono	2.800 "	9.1 " "
Sulfúro de sodio	1.500 "	3.6 " "
Sulfato de sodio	1.200 "	1.9 " "
Superfosfatos	37.000 "	29.3 " "
Hidrosulfito de sodio	600 "	3.2 " "
Sulfito, bisulfito y metasulfito de sodio	300 "	0.65 " "
Sulfato de potasio	5.900 "	4.9 " "
Sulfato de aluminio	19.800 "	...
Sulfatos diversos	215 "	0.89 " "
Fenoles sulfonados	200 "	1.2 " "
Lignosulfitos	700 "	3.1 " "
Sulfato de cromo	900 "	1.9 " "
Tiocompuestos orgánicos	950 "	21.2 " "

3.11. Exceptuando a Méjico todos los países de América Latina son pobres productores de azufre a pesar de que sus consumos están creciendo aceleradamente. El cuadro No.3.5. muestra la producción en América Latina en los últimos años y en él se observa que excepción hecha de Méjico dicha producción ha aumentado desde 58.000 toneladas en 1958 ,- hasta 187.000 toneladas en 1966. Esto supone un ritmo de crecimiento acelerado, pero sin embargo ha persistido un déficit en el abastecimiento total de América Latina (exceptuando Méjico por supuesto). La producción -

Cuadro No. 3.5. Producción de azufre en América Latina.

(Miles de Toneladas). (1950-1966)

Nación	1950	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Argentina	8	26	26	40	23	27	23	22	29	33
Bolivia a/	4	0	-	1	5	7	10	11	10	...
Colombia	1	7	9	9	10	10	13	12	12	12
Chile	15	25	22	31	41	57	42	44	42	42
Méjico b/	13	1.271	1.362	1.336	1.243	1.442	1.553	1.733	1.581	1.949
Total	41	1.329	1.419	1.417	1.322	1.543	1.641	1.822	1.674	2.036

a/ Exportaciones.

b/ Extracción minera y petrolera.

Fuente : Boletín Económico de América Latina Vol IV. No. 1. (Naciones Unidas)

del área (aparte de Méjico) puede ser actualmente unas 220.000 toneladas pero su consumo supera ya ampliamente la cifra de 300.000 toneladas anuales.

En virtud de las crecientes necesidades que registran los paí - ses latinoamericanos, dentro de la Alalc se han negociado concesiones para el azufre en bruto, para el azufre refinado y para otros tipos de presentación comercial del mineral.

Venezuela es un gran importador de azufre, que en 1967 compró - US$1.700.000, a diversos países, y en cuyo mercado Colombia no ha penetrado prácticamente nada. Así mismo, en 1964 el Brasil importó 141.000 toneladas por valor de US$4.2 mns., desde Estados Unidos y Canadá; y la Argentina importó 45.200 toneladas por US$ 1.4 mns., desde Estados Unidos. Cabe anotar que el Brasil ha desgravado totalmente la importación de azufre fundido para países proveedores de la Alalc, mientras grava con mas de 31% ad-valorem las importaciones de otras partes del mundo. El Perú ha desgravado también totalmente para la Alalc no solo el azufre en bruto sino también el fundido y los refinados.

4. DOLOMITA

4.1. El consumo industrial de dolomita en el país se distribuye en partes aproximadamente iguales entre la elaboración de revestimiento básico del alto horno en Paz del Río y su uso como materia prima en la producción de vidrio. Cantidades menores se utilizan en la industria de cerámicas y en la fabricación de refractarios de diversos tipos.

4.2. Aunque la producción nacional no ha llegado a abastecer la totalidad de la demanda, si ha crecido en proporción comparable

de manera que el déficit entre necesidades y producción interna se ha venido agotando. La explotación se inició hacia 1957 y a partir de 1965 se intensificó mas aún, como lo indican las cifras del cuadro siguiente:

Cuadro No.4.1. Producción nacional de dolomita (1.957 - 1.967)

Año.	Toneladas	Año.	Toneladas
1957	1.500	1963	5.100
1958	1.700	1964	3.217
1959	1.400	1965	11.704
1960	2.000	1966	6.480
1961	2.000	1967	11.556
1962	2.680		

Una parte de esta producción se extrae en las minas de Muzoy la otra en Amalfi (Antioquia), cuyos yacimientos contienen un material muy puro. Pero existen también yacimientos de calizas dolomíticas grandes en el río Nare, en Sumapaz, cerca de Santa Marta, en Palermo (Huila) y en Bolívar (Cauca).

4.3. A pesar del gran aumento en el consumo del mineral dentro del país las importaciones han tendido en general a disminuir, como lo testifican las cifras del cuadro anexo.

Cuadro No.4.2. Importaciones de dolomita. (1960-1967)

Año.	Toneladas	Año.	Toneladas
1960	4.600	1964	4.596
1961	4.681	1965	1.997
1962	2.647	1966	3.373
1963	4.800	1967	3.293

El valor de estas importaciones en 1967 fué de US$227.000 y proceden de Bélgica, Alemania, Francia y Estados Unidos, en orden de importancia.

4.4. Reuniendo las cifras de importaciones a las de producción nacional se ha construído la serie sobre demanda aparente en los últimos años, la cual se presenta enseguida:

Cuadro No.4.3. Demanda aparente de dolomita (1956 - 1967)

Año.	Toneladas	Año.	Toneladas
1956	2.480	1962	5.327
1957	1.500	1963	9.900
1958	1.700	1964	7.364
1959	3.250	1965	13.600
1960	6.600	1966	9.800
1961	6.681	1967	14.600

Teniendo en cuenta las tendencias de aumento en la producción de vidrio en este año y en el venidero, puede calcularse que la demanda total de dolomita en 1970 será de unas 19.000 toneladas. Si se tratara de atender esta demanda con la producción nacional, esta podría incrementarse hasta alcanzar el año entrante un nivel superior en 75% al que se logró en 1967, es decir del orden de 25.500 toneladas.

4.5. En el cuadro No. 4.4 se muestran las series sobre producción de dolomita en algunos países del Continente Americano, durante el período 1960 - 1964.

Cuadro No. 4.4. Producción de dolomita en algunos países de América. (1960-64) Toneladas.

País	1960	1961	1962	1963	1964
Brasil	226.146	313.053	421.327	477.805	330.387
Méjico	46.743	68.300	-	-	-
Perú	707	884	978	567	1.437
Uruguay	991	11.324	-	26.806	26.937

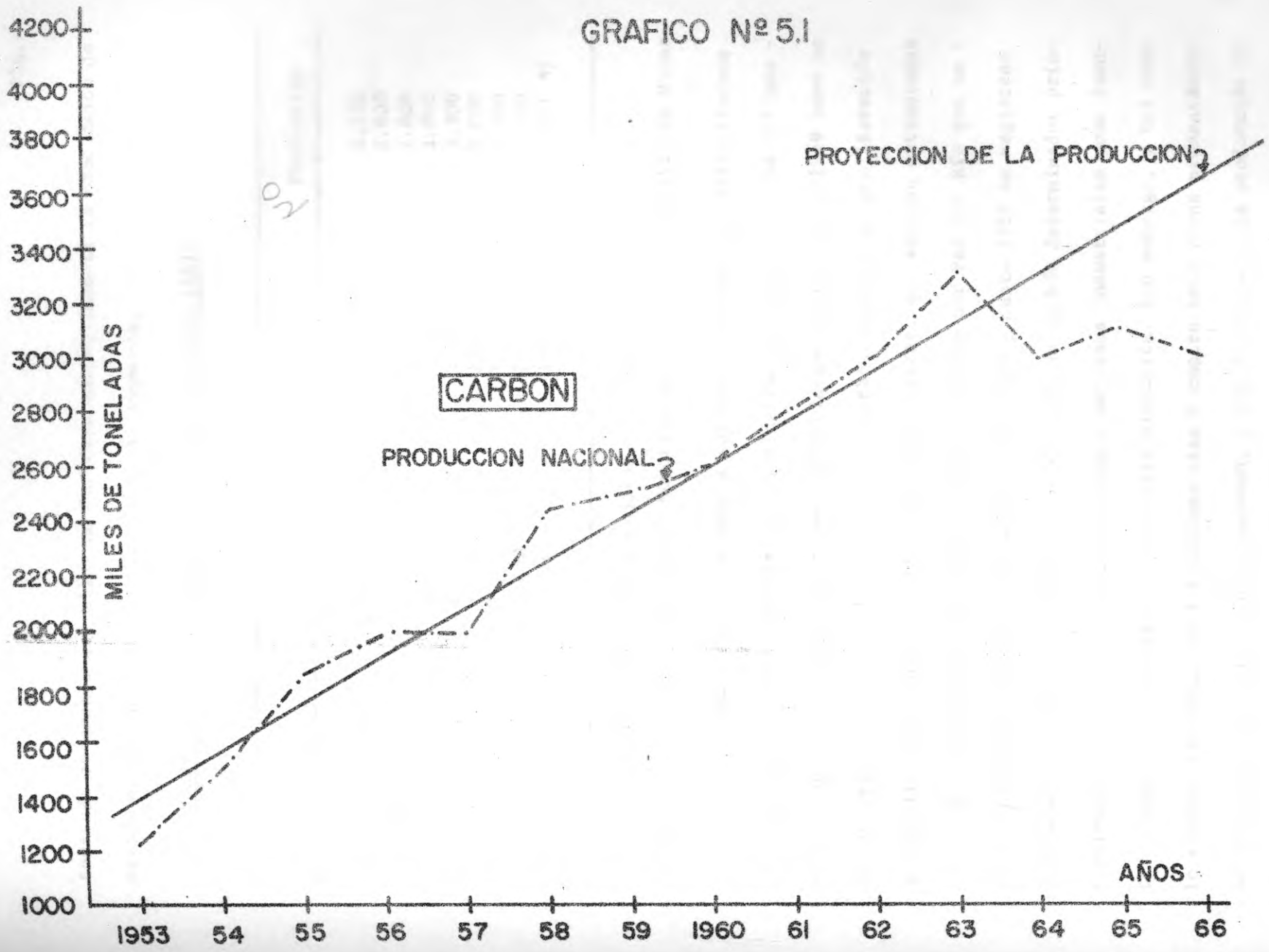
Fuente : América en Cifras, 1965.

5.- CARBON.-

5.1. En América Latina, Colombia es el único país rico en carbón, con reservas estimadas en 18.000 millones de toneladas, probablemente. La producción anual alcanza actualmente a cerca de 5 millones de toneladas, en su mayor parte (65%) extraídas en la zona carbonífera de la Cordillera Oriental. En Antioquia se extrae aproximadamente el 17%, en el Valle cerca del 8% y en cantidades menores proceden de Cauca, Caldas y Santander. Esta riqueza se utiliza solamente como combustible, y hasta ahora solo una pequeña fracción se coquiza para uso en la industria metalúrgica. La producción de esta todavía es muy pequeña y alcanza solo algo más de 1 millón de toneladas anuales. En ello se ocupan 16.300 hombres y 400 mujeres en todo el país, dispersos en 91 concesiones mineras que cubren una superficie total de 333.500 hectáreas.

5.2. Los datos sobre producción de carbón de que dispone el Ministerio de Minas, y que se incluyen en el Cuadro 5.1. anexo, no parecen corresponder realmente a la explotación carbonífera del país, aún

GRAFICO Nº 5.1



teniendo en cuenta que ellos no incluyen advertidamente la producción de carbón de Paz del Río para su planta de coquería.

Cuadro No. 5.1. Producción de carbón (1950-1967)
Toneladas.

Años	Producción	Años	Producción
1950	1.100	1959	2.500
1951	1.150	1960	2.600
1952	1.200	1961	2.800
1953	1.230	1962	3.000
1954	1.500	1963	3.300
1955	1.850	1964	3.000
1956	2.000	1965	2.800
1957	2.000	1966	2.600
1958	2.440	1967	961 *)

*/ Datos incompletos sujetos a revisión.

Fuente : Ministerio de Minas, Memorias del Ministro y Boletín de Minas.

De todas maneras, y pese a sus imprecisiones, la serie traduce en alguna forma las tendencias de la mineria carbonífera en los últimos tres lustros. Así por ejemplo, es indudable que entre 1953 y 1960 hubo un considerable aumento en los consumos de carbón debido a la proliferación que en esos años hubo de industrias metalúrgicas, que surgían estimuladas por la disponibilidad de hierro y acero ofrecido por Paz del Río que en esos años inició operaciones. A partir de 1960 y hasta 1965 se registran nuevos avances en el consumo y la producción de carbón determinados principalmente por su uso en algunas grandes empresas industriales como fuente de vapor para procesos y de energía eléctrica. Sin embargo, y tal como lo expresa la serie, en los últimos tres o cuatro años viene presentándose un marcado deterioro en el consumo, y por lo tanto en la producción de

hulla, debido en su mayor parte a la competencia de los del gas natural y de los derivados del petróleo, cuya facilidad de almacenamiento, versatilidad y limpieza les confieren ventajas importantes para usos industriales.

Sin embargo, y por mucho tiempo, el carbón seguirá siendo en Colombia el combustible mas barato, razón por la cual es necesario seguir - estudiando las posibilidades de tecnificar y modernizar su explotación como materia energética en la actualidad y como fuente de materias primas - en un porvenir no lejano. El Cuadro No. 5.2. señala la gran ventaja comparativa que tiene Colombia en América Latina como principal productor de - carbón.

5.3. Los yacimientos carboníferos están ampliamente esparcidos en el país, pero los mas considerables se encuentran en los Departamentos del Valle del Cauca, en el centro-sur de Antioquia, en Cundinamarca, en Santander y en la Guajira. Su valor económico varía grandemente de uno a otro en función del contenido de carbón elemental y de materias volátiles, del grado de coquización, del espesor de los mantos, del estado de solidez o trituración de los mismos, de las posibilidades de - transporte y del precio en los mercados. En términos generales estas condiciones no son en la actualidad muy favorables para la mayor parte de - los yacimientos carboníferos del país, salvo uno o dos, y estudios que se han hecho sobre algunos de los yacimientos mencionados tienden a sugerir el abandono definitivo de las exploraciones en ciertas regiones. Sin embargo, por otra parte, recientemente han surgido nuevas posibilidades de recuperación para esta industria con el descubrimiento de carbones antracíticos de alto poder calorífico, moderado contenido de azufre y materias

Cuadro No.5.2. Producción de Carbón en América Latina

(Miles de toneladas). (1950-1966)

Nación	1950	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Argentina a/	26	261	300	268	236	212	208	332	374	318
Brasil b/	1.959	2.240	2.330	2.330	1.735	1.876	2.038	2.003	2.170	3.515
Colombia	1.010	2.440	2.500	2.600	2.800	3.000	3.200	3.000	2.800	2.600
Chile	1.768	1.670	1.655	1.297	1.531	1.638	1.515	1.507	1.544	1.476
Perú	196	223	173	162	167	163	131	147	129	...
Venezuela	1 c/	36	34	35	31	27	42	37	31	33
Méjico	1.000	1.471	1.586	1.771	1.818	1.893	2.071	2.138	2.006	2.100
Total	5.960	8.341	8.578	8.463	8.318	8.809	9.205	9.164	9.054	10.042

a/ Incluye desperdicios.
b/ Incluye desperdicios hasta 1960
c/ Solo la producción del Estado de Aragua.

Fuente : Boletín Estadístico de América Latina. Vol. IV. No. 1.

volátiles y facilidades de transporte a puertos de exportación. Si estas ventajas resultaran definitivamente confirmadas y si la cuantía de los - yacimientos, cuando se determine con exactitud corrobora las voluminosas estimaciones que se han hecho de los mismos, el país podría contar con una importante y segura fuente de divisas por la exportación de este material a los mercados de Europa, en donde los altos costos han ido haciendo desaparecer la minería del carbón y donde la demanda por carbones coquizables está creciendo vertiginosamente arrastrada por el desarrollo de la gran - industria metalúrgica.

5.4. El Cuadro No. 5.3. muestra la producción de coque en Colombia amparada con la de otros países de América Latina, con Esta - dos Unidos y con el total mundial. Allí se evidencia que nuestra produc - ción es muy inferior a la de países como Méjico, Brasil y Argentina, pero notoriamente superior a la del Perú el cual es, por supuesto, un gran consumidor de coque importado. Estas consideraciones sugieren la posibilidad de explorar las perspectivas de competencia que los carbones coquizados - colombianos podrían tener en mercados de países vecinos como Perú y Vene - zuela.

5.5. En unos años Colombia ha hecho exportaciones esporádicas tanto de carbón como de coque cuyas cuantías se señalan en el - cuadro No. 5.4.- Sin embargo, como se desprende de su examen tales operaciones han sido irregulares, ocasionales y hacia mercados variables. De manera que para consolidar este renglón como línea firme de exportaciones - es necesario asegurarse de que los problemas de calidades y de seguridad en las cuantías de los despachos con que ha tropezado en el pasado se su-

Cuadro No.5.3. Producción de Coke en Latinoamérica, EE.UU. y el Mundo (Miles de toneladas métricas). (1.953-1966)

Nación	1953	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Argentina	...	...	...	166	320	360	321	478	461	396
Brasil	332	575	521	704	699	720	671	715	635	578
Canadá	3.455	3.006	3.716	3.513	3.538	3.648	3.883	3.940	3.963	4.016
Colombia	20	301	248	420	325	360	400	307	435	323
Méjico	389	639	392	426	781	780	765	786	824	865
Perú	29	33	32	30	36	40	38	26	27	29
EE.UU.	71.520	48.629	50.679	51.917	46.911	47.092	49.240	56.377	60.649	61.146
Total del Mundo	220.000	232.700	236.200	250.800	251.800	253.700	260.400	277.300	287.500	286.800

Fuente : Naciones Unidas. Statistical Yearbokk, 1.967.

Nota : Las cifras se refieren a la producción de coke, obtenido como residuo sólido en la destilación de carbón en ausencia de aire (carbonización), usado principalmente en la industria metalúrgica.

peren en lo venidero para aprovechar las indudables perspectivas que ofrecen España, Argentina, Checoeslovaquia, Yugoeslavia, Méjico y otros paí - sea, para carbones económicamente convertibles en coque metalúrgico como podrían ser los de algunos mantos colombianos. En este sentido vale la pena también llamar la atención hacia las considerables concesiones que dentro de la Alalc se han dado para estos productos. Así por ejemplo la Ar - gentina, Ecuador y Uruguay han eliminado por completo el gravamen ad-valorem sobre el costo CIF para la hulla, (carboncillo), y la antracita, - exigiendo solamente los depósitos previos y un pequeño gravamen ad-valo - rem adicional en el caso del Ecuador.

Cuadro No.5.4. Exportaciones de carbón y coque.
(1961-1964) Toneladas.

Año.	Carbones	Coque
1961	48	102
1962	247	178
1963	239	449
1964	2.401	893

En su reciente informe sobre posibilidades de exportación de algunos productos específicos colombianos el Fondo de Promoción de Exportaciones considera que para 1970 será posible despachar al exterior antracita por US$ 1´700.000 y coque por US$ 30.000, producidos en su totalidad - por las nuevas minas de la región del Carare. Sin embargo, estos pronós - ticos deberán ser mejor estudiados a la luz de comprobaciones adicionales de la calidad de los carbones y de las posibilidades de competencia de - los mismos con los de otros países.

- / -

En cuanto al precio de los carbones colombianos posiblemente - es uno de los mas bajos en el mundo, ya que actualmente se cotizan para - mercados internos a niveles que oscilan entre $60 (mas o menos US$ 3.60) y $80 (mas o menos US$ 4.90) en la mina para hullas industriales.

Es bien conocida la enorme variedad de productos químicos que pueden obtenerse mediante la destilación de la hulla, especialmente de - sus alquitranes, en lo cual son particularmente ricos los carbones de Antioquia y Caldas. Pero hasta el momento no se ha dedicado atención a las posibilidades de crear una industria carboquímica en Colombia, debido, al parecer, al hecho de que no se conocen las importantes y recientes inno - vaciones que se han hecho en los diseños de equipos y en la tecnología requerida para beneficiar este recurso, especialmente en países como Alemania Oriental y Polonia, en donde el carbón ha vuelto a adquirir gran importancia como materia prima para productos químicos, aprovechada en instalaciones de tamaño relativamente pequeño y de alta productividad.

En Colombia se cuenta con circunstancias altamente favorables para pensar en este desarrollo: 1) el precio muy bajo del carbón; 2) la disponibilidad casi ilimitada de yacimientos muy cercanos a los centros - industriales; 3) el alto contenido de materias volátiles de casi todos los carbones; 4) la posibilidad de construir en el país los equipos de destilación y refinación; 5) la disponibilidad de combustibles a precios económicos (gas natural y gas de la misma hulla).

Una industria carboquímica autóctona podría suministrar por lo menos, los siguientes productos que alcanzan ya una considerable demanda interna y de los cuales algunos son aún importados en su mayor parte. La

demanda industrial de los principales es la siguiente :

Cuadro No. 5.5. Demanda industrial de los principales productos carboquímicos. Colombia.1966

Productos	Cantidad	Valor mns.$.
Alquitrán	207.000 gls.	1.6
Benzol	3 mns. Lts.	1.3
Bisulfuro de carbono	3.000 tons	8.5
Sulfato de amonio	4.000 "	2.6
Xilol	200 "	1.4
Toluol	46.700 Gls.	1.3
Cresol	100 Tons	0.75
Naftaleno	550 "	0.9
Anhídrido ftálico	1.950 "	...
Anilinas	410 "	16.5
Carbón activado	275 "	1.1
Humo de pez	6 mns. "	21.6
Coke	550.000 "	1.6
Fenol	500 "	3.0

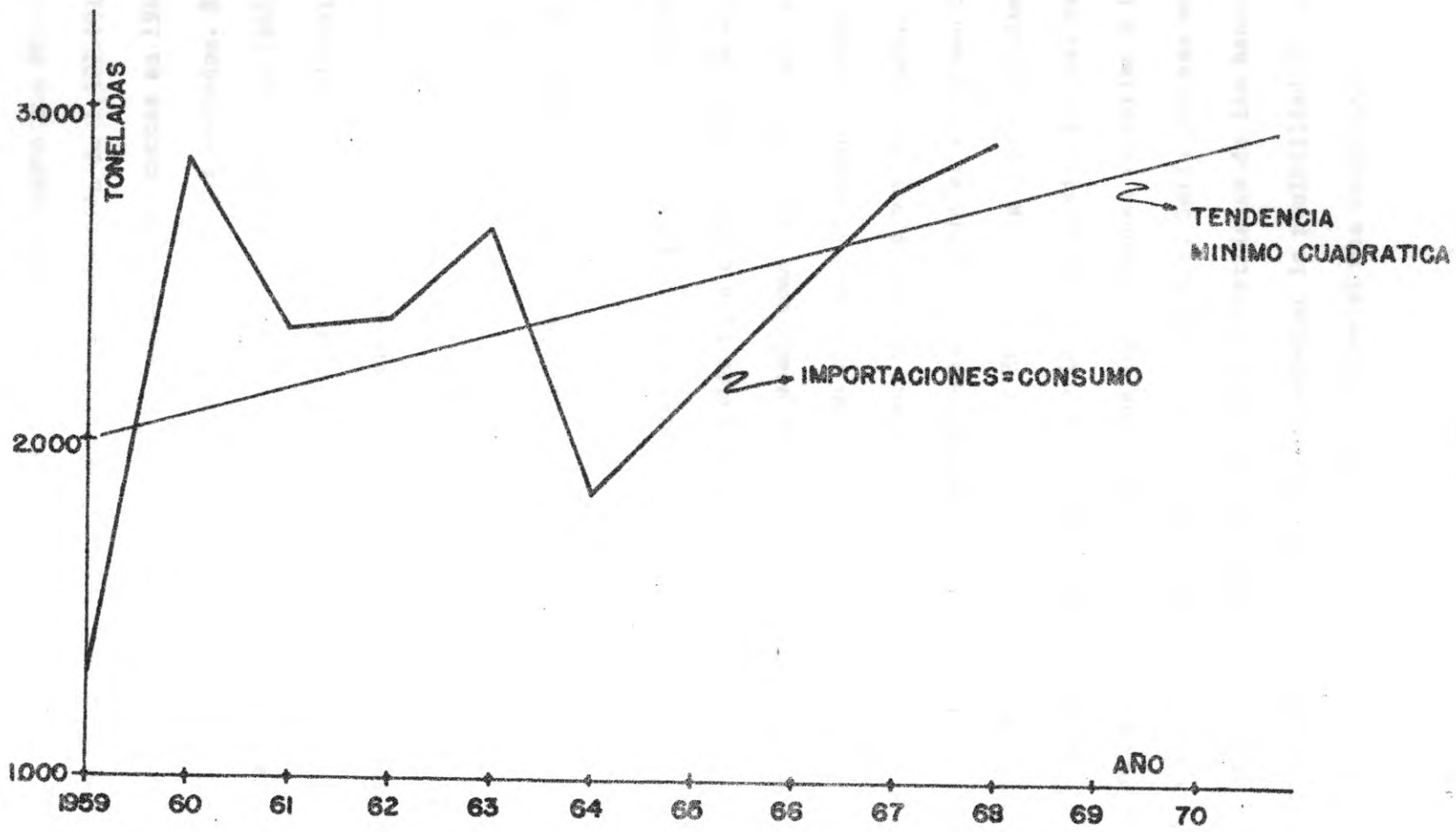
Sub-productos importantes de esta industria serían el ácido - sulfúrico, el ácido nítrico, el metanol y algunas sales de amonio, para citar solo los de mayor potencial de mercado.

6. BENTONITA Y ARCILLAS INDUSTRIALES.

6.1. La bentonita es usada para preparar soluciones pesadas en perforaciones de petróleo; para moldes de arena en fundiciones - de hierro y en acerías; en refinerías de petróleo, en la industria cerámica y para muchas otras aplicaciones. La bentonita es una arcilla especial formada principalmente de cenizas volcánicas. Sus aplicaciones industriales han sido descubiertas no hace mucho, siendo hoy una materia prima de gran importancia.

GRAFICO Nº 6.1

IMPORTACIONES DE BENTONITA



6.2. La producción de bentonita en el mundo se ha incrementado muy fuertemente en los últimos años, tanto que EE.UU. que es el primer productor mundial, aumentó su producción de 1.307.191 toneladas cortas (907 kgs) en 1961 a 1.887.947 toneladas cortas en 1965, lo cual representa un aumento del 44.4% en los cuatro años anotados. El valor promedio de venta de la bentonita producida en EE.UU. fué en 1965 de US$10.81 por tonelada corta, y el valor CIF de la importada a Colombia fué en 1968 en promedio de US$88.10 por tonelada métrica, o sea US$79.90 por tonelada corta. Este valor CIF promedio ha venido creciendo muy aceleradamente;para notarlo basta comparar el precio en 1959 que fué de US$58 por tonelada corta, con el de 1968 que como ya se dijo, fué de US$88.10 por tonelada corta.

Como se puede apreciar por las grandes diferencias en los precios aludidos, existen dos mercados bien diferenciados de ese producto. Uno de ellos es el del material usado como catalizador en industria química y refinerías petrolíferas, con precios del orden de US$60/Ton. a US$. 85/Ton., y en el cual Italia tiene una parte muy apreciable. El otro, para casi todas las demás aplicaciones industriales es de bentonitas de US$10 a 15/Ton., ampliamente dominado por EE.UU. y Argentina. A Colombia se importa una alta proporción de la primera categoría, lo cual explica el precio unitario promedio de nuestras importaciones (superior a US$80/Ton), que resultan así relativamente muy costosas. Sería por eso muy interesante examinar detalladamente los usos industriales de las bentonitas en nuestra industria con el fín de estudiar la posibilidad de introducir en algunos de ellos el empleo de un material mas económico.

6.3. En Colombia hasta hace poco no se había producido bentonita, aunque existen algunos yacimientos de arcillas caoliníticas, (bentonita) en el Tolima en donde se han hecho ya algunas concesiones y en el Valle del Cauca, en la región de Zarzal-Obando, el cual se está empezando a explotar en la actualidad. Casi toda la bentonita consumida en el país es de origen extranjero, especialmente de EE.UU., Argentina y Argelia. El Cuadro No. 6.1. muestra la serie de importación a partir de 1959, pues las cifras para los años anteriores estaban contenidas dentro del grupo de las arcillas.

Cuadro No. 6.1. Importaciones de Bentonita (1959-1967)

Año.	Toneladas	Valor CIF
1959	1.257	US$ 73 mil
1960	2.848	198
1961	2.338	161
1962	2.375	177
1963	2.641	190
1964	1.854	162
1965	nd.	nd.
1966	"	"
1967 1/	2.768	204
1968 1/	2.906	256

1/ Estimaciones hechas a partir de las cifras para los 6 primeros meses de cada año.
n.d/ Información no disponible.

6.4. Como puede apreciarse en el Cuadro No.6.1., el consumo de bentonita en el país, medido por las importaciones, ha aumentado muy sostenidamente en el período 1959-1968, dando una tasa de crecimiento geométrico anual del 9.8% en dicho período. Estimaciones basadas en la -

tendencia lineal mínimo cuadrática de la serie pronostican para 1970 un consumo nacional de bentonita cercano a 3.000 toneladas; y para 1975, cercano a 3.500 toneladas. Hace muy poco se inició la explotación de unos yacimientos de bentonita que existen en la región de Obando-Zarzal (Valle del Cauca), y no se conocen cifras sobre su producción; este material se está utilizando en la fabricación de moldes de arena para fundiciones livianas, y es necesario activarlo para poder usarlo en refinación de petróleo y en perforaciones de pozos. Sin embargo esta bentonita presenta varios problemas de calidad, como son: bajo índice de hinchamiento, resistencia en verde menor que la extranjera, baja resistencia en seco, presencia inconveniente de calizas y contenido apreciable de cuarzo, debido a lo cual sería necesario activarla para conseguir una calidad satisfactoria.

El Fondo Nacional de Exportaciones estima que en los años de 1969 y 1970 el país podrá exportar 6.000 toneladas de bentonita cada año por un valor de US$400.000. Sin embargo, esta previsión aún no parece debidamente justificada, especialmente dentro de los requisitos de calidad que impone el mercado internacional.

6.5. En 1967 Venezuela importó 4.406 toneladas de bentonita por un valor de US$149.450, procedentes dspecialmente de EE.UU. y de Francia. Brasil, Colombia, Chile, Uruguay y Venezuela han hecho concesiones arancelarias importantes para la bentonita producida en los países de Alalc. En Colombia la bentonita importada de los países que no pertenecen a Alalc paga 20% de impuesto ad-valorem y tiene un depósito del 130%.

6.6. También se producen y se importan al país otros tipos de arcillas como las llamadas arcillas refractarias y arcillas industriales, las cuales se usan principalmente en la fabricación de ladrillos tubos, etc., en la fabricación de cemento, para forrar hornos, para hacer baldosas y ladrillos refractarios, en la industria cerámica etc.

Aunque aparentemente estas sustancias son extraordinariamente abundantes en Colombia, la realidad es que las arcillas que verdaderamente ofrecen condiciones especiales de color, plasticidad y alto índice refractario, son relativamente escasas. No obstante en los últimos años se han encontrado algunos yacimientos que permiten su explotación comercial y que probablemente significan una buena contribución a la industria de artículos cerámicos de calidades superiores.

En 1965 se habían otorgado en el país 16 concesiones por un total de 17.500 hectáreas, para la explotación de arcillas industriales, localizadas en Antioquia, Cundinamarca, Tolima, Boyacá y Valle del Cauca. - En el Cuadro No.6.2. se muestran las cifras sobre producción nacional de arcilla para cemento y para otros usos industriales.

Cuadro No.6.2. Producción de arcilla para cemento y otros usos industriales (1964-1967)

Año	Arcilla para cemento		Otros Usos Industriales	
	Toneladas	$ x 000	Toneladas	$ x 000
1964	359.870	-	112.000	3.584
1965	420.000	20.530	117.000	3.744
1966	753.000	37.655	630.955	22.083
1967	-	-	484.079	23.844

Fuente : Ministerio de Minas y Petróleos.

Debe notarse en este cuadro (6.2) el gran aumento que tuvo la producción de ambos tipos de arcillas; así las arcillas para cemento aumentaron en un 109% entre 1964 y 1966 y las arcillas para otros usos industriales aumentaron en un 463% en el mismo período para disminuir un poco en cantidad, aunque no en valor en 1967.

Si se tiene en cuenta que para producir una tonelada de cemento se requieren, según estimaciones de ANDI, 56 kgs. de arcilla y se estima la producción de arcilla basándose en la producción de cemento, se obtienen cifras mucho menores que las presentadas en el cuadro 6.2; estas estimaciones dan los siguientes resultados:

	1964	1965	1966	1967	1968
Producción de arcillas (Tons)	108.888	114.964	116.133	118.361	132.563

Nota : La producción de cemento fué tomada de la Revista del Banco de la República.

En las arcillas para otros usos industriales, está incluída la arcilla para porcelanas, cuya producción en Colombia, según cifras del Mineral Year-book fué durante el período 1961-1965 la siguiente:

	1961	1962	1963	1964	1965
Producción (Tons)	49.885	69.839	75.281	80.723	82.537

Es sumamente notable el aumento de la producción de este tipo de arcilla, lo cual es un buen indicador del crecimiento de las industrias de locería y cerámicas del país; este aumento fué equivalente a un 13.5 % anual en promedio.

6.7. En el Cuadro No.6.3. se muestra la serie de las importaciones de arcillas refractarias al país durante el período 1957-1964:

Cuadro No.6.3. Importación de arcillas refractarias (1957-1964).

Año.	Toneladas	Valor CIF (US$ x000)
1957	6.501	499
1958	2.453	210
1959	3.857	306
1960	1.876	146
1961	633	56
1962	890	85
1963	911	75
1964	1.174	91

Fuente : DANE, Anuario de Comercio Exterior.

Como puede notarse las importaciones disminuyeron bruscamente entre 1957 y 1961, para luego recuperarse un poco entre 1961 y 1964, pero manteniendose siempre a niveles mucho mas bajos que los anteriores. Los precios CIF por tonelada de arcilla refractaria han tenido variaciones - muy irregulares en el período, oscilando entre US$76.7 por tonelada hasta US$95.5 por tonelada. Estas importaciones proceden fundamentalmente - de EE.UU., Alemania y Austria.

Entre los países de Alalc el único que ha hecho concesiones arancelarias a las arcillas refractarias es Méjico.

6.8. Los principales productores de arcillas en América son: Co - lombia, Chile, Guatemala, Panamá, Perú y Uruguay. En el cuadro No. 6.4 se muestran las series de producción en estos países en el período 1960-1964:

Cuadro No. 6.4. Producción de Arcilla en América. (1960-1964). Toneladas.

País	1960	1961	1962	1963	1964
Chile	-	22.178	17.415	-	30.564
Guatemala 1/	-	10.650	10.267	15.292	41.044
Panamá 2/	30.000	30.000	35.000	35.000	45.000
Perú 3/	241.010	244.932	254.846	259.271	269.583
Uruguay 4/	142.786	66.351	1.681	3.217	484

1/ Arcillas para cemento.
2/ Incluye pizarras y arenas bituminosas.
3/ Comprende arcilla corriente y refractaria.
4/ Refractaria.

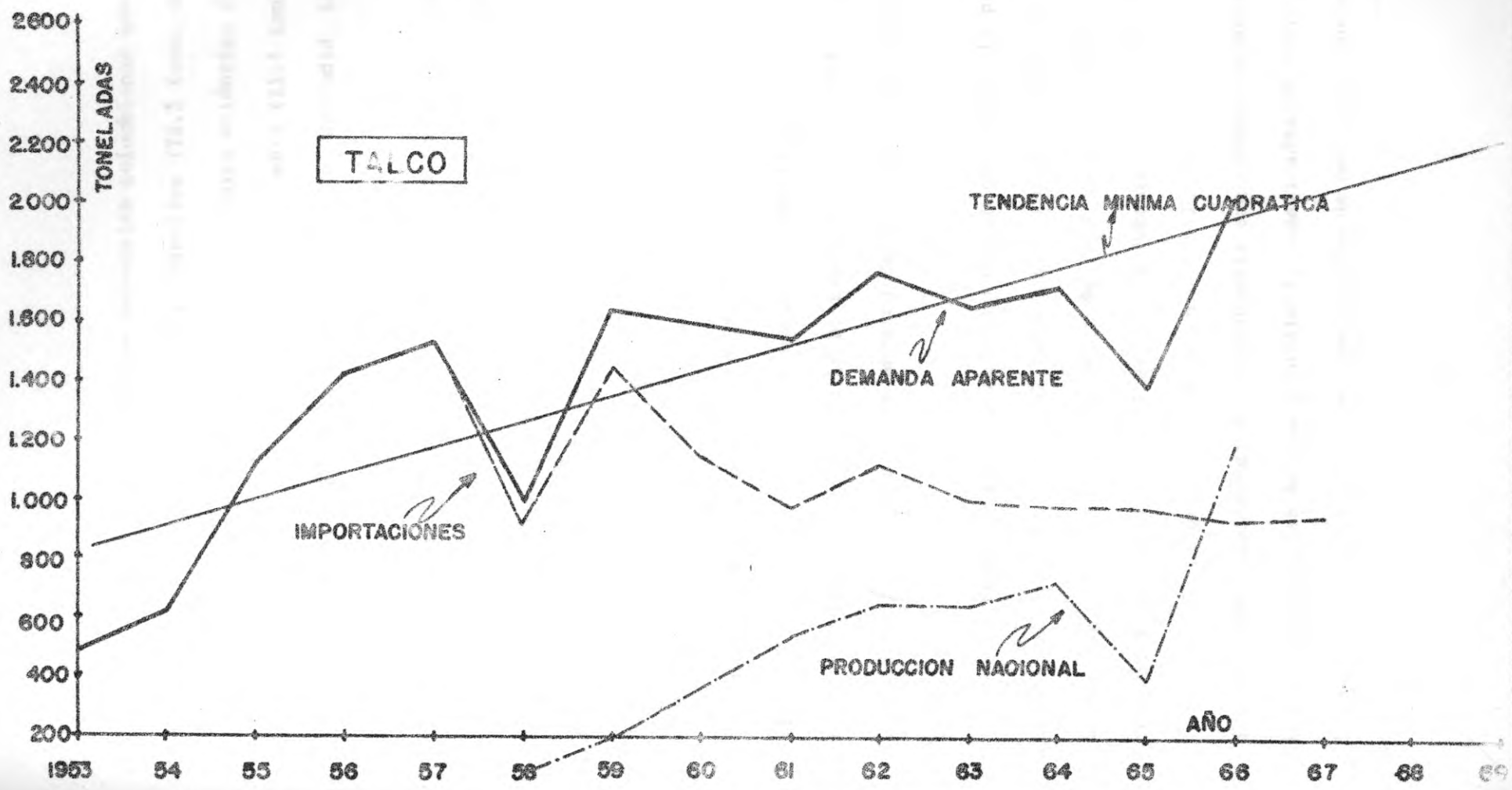
Fuente : América en Cifras, 1965.

7.- TALCO Y ESTEATITA.

7.1. El talco es un silicato de magnesio hidratado, el cual se caracteriza por su blandura y tacto, y en algunos casos por el hábito micáreo y el clivaje. En su variedad esteatita, el talco se emplea en planchas para mesas de laboratorio y tableros eléctricos; la esteatita y el talco común pulverizados se emplean para darles cuerpo a las pinturas, en la industria del caucho, en la del papel (satinado), en la industria de cosméticos, en el recubrimiento de moldes de fundición, como antiapelmazante de compuestos químicos higroscópicos y de insecticidas, en la industria de la cerámica para impedir su agrietamiento etc. En 1963 la industria manufacturera nacional consumió 1.081.4 toneladas de talco por un valor en fábrica de $1.466.478, de las cuales 729.2 toneladas fueron importadas y costaron $1.118.166.

GRAFICO N° 7.7

REPRODUCCION, IMPORTACION, DEMANDA APARENTE
Y TENDENCIA DE LA DEMANDA



Entre las principales industrias colombianas que consumen talco tenemos las siguientes: Colgate Palmolive (72.5 tons. de talco italiano, a $2.12/kilo en promedio en 1965). Cerámica Atlántico (3.2 tons a $. 0.92/kg. en promedio en 1964), Cartón de Colombia (11.1 tons. en 1964), - Haceb (10.9 tons. a $0.80/kg. en 1965), Grulla, Splendid, Laboratorios J. G.B. y OFSA.

7.2. Producción nacional. En 1965 existían en el país 5 concesio - nes para la explotación de talco, que en total sumaban unas - 16.200 hectáreas localizadas en Ibagué, Herbeo y Casabianca (Tolima), Yarumal (Antioquia), Morales y Buenos Aires (Cauca).

En la actualidad se explota talco y esteatita en escala redu - cida en la región de Yarumal, Cedeño y San Andrés (Antioquia), y en la región de Pastales, Toche, etc. de los municipios de Ibagué y Cajamarca (Tolima). En el Cuadro No.7.1. se muestran las cifras sobre producción de - talco en el país a partir de 1958. Las cifras para 1958 y 1959 son estimadas debido a que para esos años no existen datos precisos sobre producción.

Puede apreciarse en dicho cuadro que aunque la producción nacional es limitada, (el 53.5% del consumo total en 1966), ha venido creciendo muy sostenidamente a partir de 1958, dando una tasa promedia de crecimiento geométrico anual del 16.8% durante el período 1961-1966.

En el país no se conocen aún talcos de primera calidad, aten - diendose las necesidades de la industria con esteatitas esquistosas como las de Yarumal, San Andrés y Valdivia, localidades de Antioquia, las cuales por su contenido de hierro dan talcos de mal olor, los cuales son ob-

jetables en ciertas aplicaciones industriales, especialmente en la industria cerámica.

Cuadro No.7.1. Producción, importación y consumo aparente de talco en el país. (1953-1968)

Año.	Producción (tons)	Importación (tons)	Demanda aparente (tons)
1953	-	488	488
1954	-	620	620
1955	-	1.118	1.118
1956	-	1.416	1.416
1957	-	1.527	1.527
1958	80	917	997
1959	200	1.447	1.647
1960	-	1.145	1.145
1961	550	992	1.542
1962	650	1.128	1.778
1963	650	1.006	1.656
1964	730	1.009	1.739
1965	400	982	1.382
1966	1.195	945	2.140
1967	n.d.	962	-
1968 1/	n.d.	262	-

1/ Primer semestre de 1968.

Fuente : DANE, Anuario de Comercio Exterior, Boletines. Ministerio de Minas y Petróleos.

7.2. Importaciones. Las importaciones de talco al país ascendieron apreciablemente hasta el año 1957 en el cual se importaron 1.527 toneladas por un valor de US$ 151.000, en 1958 hubo un descenso del 40% con respecto al año inmediatamente anterior, el cual coincidió con la iniciación de la producción de talco en el país. A partir de 1959 año en el cual se importaron 1.447 toneladas, las importaciones de talco han venido decreciendo sostenidamente, a medida que la producción nacio-

nal ha aumentado, y así en 1967 solo se importaron 962 toneladas por un - valor de US$117.000. Las estimaciones para 1968 basadas en las cifras - para el primer semestre de dicho año indican que las importaciones de talco disminuyeron en un 45% con respecto a 1967. En el cuadro No. 7.1. y en el gráfico No. 7.1. se muestra también la serie de las importaciones de - talco al país en el período 1953-1968.

La mayor parte del talco importado procede de EE.UU., Brasil, e Italia, y es utilizado por aquellas industrias que requieren talco muy puro como la industria de cosméticos.

No parece posible a corto plazo sustituír completamente las - importaciones de talco al país, debido, como ya se anotó, a que las calidades de los talcos que actualmente se explotan no son muy buenas.

El valor CIF promedio por tonelada de talco importado fué de US$100 por tonelada en 1957, mientras que en 1968 fué de US$ 125 por tonelada, mostrando una tendencia creciente bastante sostenida en los precios, equivalente al 25% en el período 1957-1968. A este ritmo, para atender la demanda en 1970 las importaciones necesarias valdrían unos US$. 130.000 y en 1975 valdrían mas de $150.000.

7.3. Demanda total. La demanda aparente de talco en el país, calculada como la suma de las importaciones y la producción, ha sido durante el período 1953-1966 un poco irregular, pero con una marcada tendencia creciente; así la tasa promedia anual de crecimiento geométrico de la demanda durante dicho período fué del 12.%. En el gráfico No. 7.1. puede apreciarse la tendencia lineal mínimo cuadrática de la demanda total. Según esta tendencia, la demanda total estimada para 1970 será de 2.300 toneladas.-

- / -

El talco se cotiza en el comercio interno del país a distintos precios según la calidad y el grado de finura; estos precios varían entre $850 por tonelada para la calidad llamada doble A., hasta $1.350 por tonelada para el talco impalpable de muy buena pureza.

7.4. Producción mundial. La producción mundial de talco se cuadruplicó en los 20 años comprendidos entre 1945-1965. La tasa geométrica promedia de crecimiento de la producción de talco en el mundo en el período 1961-1965 fué de 5.8% anual. La producción del Japón, que es el primer productor mundial, alcancó en 1965 el 30% de la producción total; le sigue el Japón los EE.UU. que en ese mismo año produjeron el 22% del total.

En el Cuadro No.7.2. se muestra la serie de producción de talco de aquellos países que en 1965 produjeron mas de 50.000 toneladas cortas y la producción mundial total en el período 1961-1965.

Cuadro No.7.2. Producción mundial de talco. Total y para algunos países. Toneladas cortas. (1961-1965.

País	1961	1962	1963	1964	1965
Japón	699.510	649.651	944.551	1.162.646	1.163.000
EE.UU.	762.380	771.728	804.358	889.949	862.875
Unión Soviética	330.000	340.000	385.000	385.000	395.000
Francia	245.427	206.000	174.298	226.000	218.000
China	165.000	165.000	165.000	165.000	165.000
India	106.696	121.749	133.357	147.710	166.646
Italia	148.706	142.860	153.590	145.707	131.481
Corea del Sur	50.330	51.235	70.772	99.272	93.306
Noruega	100.799	100.040	80.537	84.986	88.000
Austria	93.639	83.523	72.360	79.225	82.675
Canadá	48.116	46.161	54.250	58.132	55.034
Brasil	26.209	42.218	38.487	53.038	53.000
Total	3.090.000	3.050.000	3.410.000	3.840.000	3.870.000

Fuente: United States Department of the interior.Mineral Yearbook, 1965

Los principales productores de talco en Latinoamérica son Brasil y Argentina, quienes en 1965 produjeron 53.000 y 28.000 toneladas respectivamente. También producen talco, pero en cantidades menores Perú, Méjico, Uruguay, Chile, Colombia y Paraguay. En el cuadro No. 7.3 se muestra la producción de talco en dichos países durante el período 1961-1965:

Cuadro No.7.3. Producción de talco en Latinoamérica. (1961-1965) Toneladas cortas.

País	1961	1962	1963	1964	1965
Brasil	26.209	42.218	38.487	53.038	53.000
Argentina	32.042	31.645	30.932	26.904	28.000
Perú	3.236	1.896	2.870	2.943	5.602
Méjico	4.616	4.400	4.400	4.400	4.400
Uruguay	1.857	1.890	1.890	2.341	2.618
Chile	2.056	2.095	2.846	3.042	1.641
Colombia	600	720	720	805	440
Paraguay	-	-	-	52	154

Fuente : United States Department of the interior. Mineral Yearbook, 1965.

En 1967 Venezuela importó 3.437 toneladas de talco por un valor de US$ 269.424 procedentes especialmente de EE.UU., Italia, Francia y Noruega. Argentina, Colombia, Chile, Ecuador y Mejico han hecho desgravaciones arancelarias importantes para el talco en bruto y en polvo procedente de los países miembros de la Alalc. Actualmente en Colombia el talco paga un impuesto ad-valorem del 20% sobre el valor CIF y requiere un depósito previo del 130%.

El Fondo de Promoción de Exportaciones en unos estimativos preliminares para las exportaciones menores colombianas en 1970, da 500 tone-

ladas como la cantidad probable de talco exportado por Colombia en ese - año, lo cual tendría un valor de US$ 32.500. Este estimativo, sin embargo, tendría que ser revisado, especialmente considerando la factibilidad de - exportar nuestras calidades.

8.- ASBESTO.-

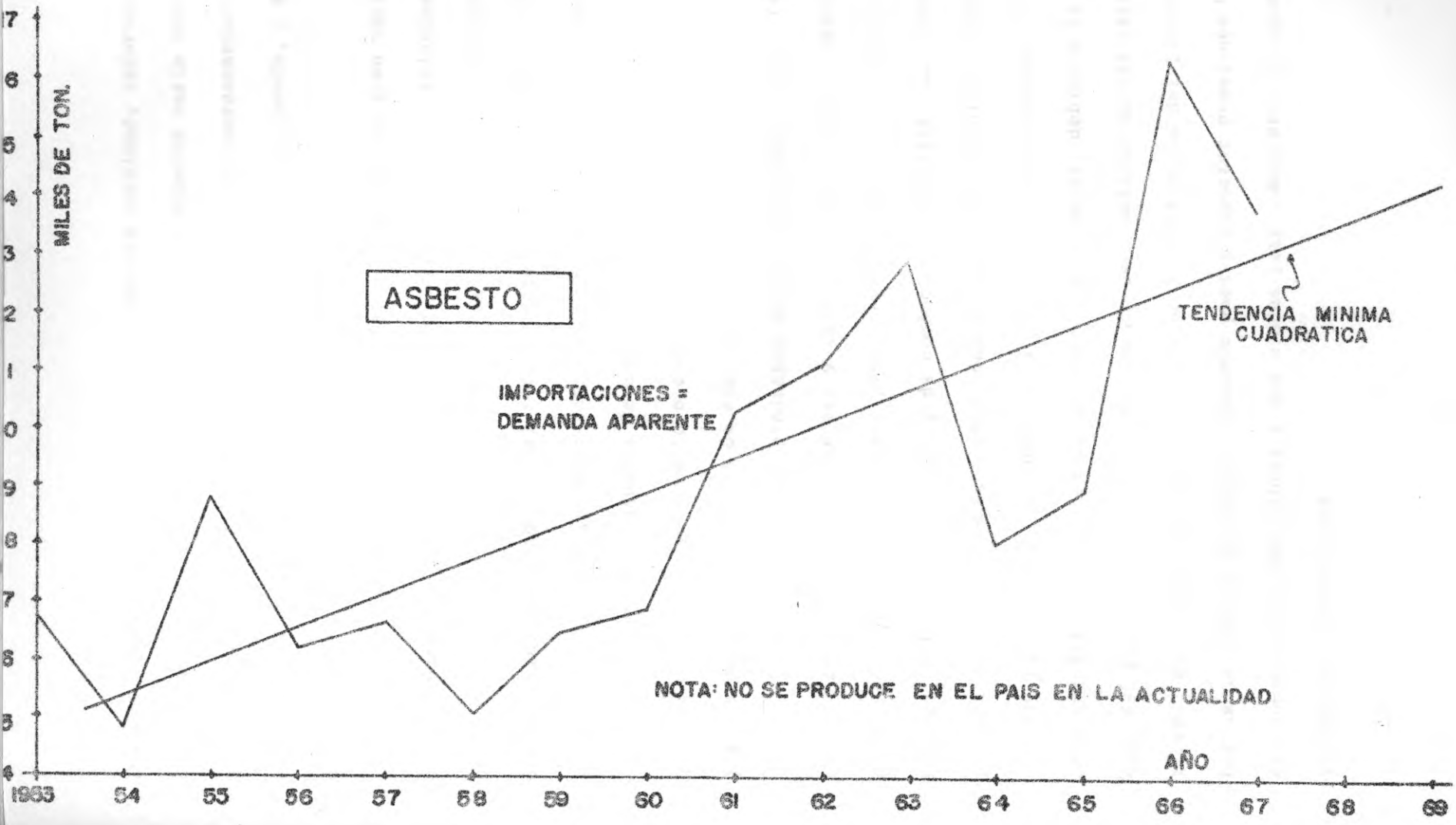
8.1. Asbesto es un nombre general con el cual se han designado varios silicatos fibrosos, los cuales son incombustibles y pueden ser separados en filamentos. Desde hace mas de 2.000 años las propiedades de incombustibilidad y fibrosidad de los asbestos son conocidas; - los Romanos lo llamaban amianto y lo usaban como paño crematorio y para pabilos de lámparas. Hace muchos siglos el asbesto es un producto comer - cial, pero su intercambio tuvo un gran impulso a partir de 1860, año en - el cual se inició una amplia investigación a escala mundial sobre el as - besto, sus aplicaciones y sus técnicas de explotación, la cual se ha seguido desarrollando desde ese entonces. El asbesto aparece en la naturaleza en muchas formas y tipos, variando desde una fibra larga, blanda y - sedosa, con una orientación definida de los cristales, hasta una masa de fibras cortas, áspera y brillante, con los cristales dispuestos en forma aleatoria.

En general los asbestos pueden ser divididos en dos grandes - grupos, los hilados y los no hilados. Las fibras hiladas son usadas en - textiles, mientras las no hiladas son usadas para aislamientos térmicos, materiales de construcción, partes de automotores, rellenos. etc.

Entre las principales aplicaciones del asbesto está la de su - uso con el cemento en los productos llamados de asbesto-cemento, los cua-

GRAFICO 8.1

IMPORTACIONES DE ASBESTO 1953-1967



les son compuestos primordialmente de cemento portland, reforzado con fibras de asbesto. La proporción del cemento al asbesto varía sobre un amplio margen desde 10% hasta 75%, dependiendo de las características físicas deseadas en el producto final, el tipp de proceso usado, y el costo del producto.

Los productos de asbesto-cemento tienen una gran variedad de aplicaciones en la industria de la construcción, debido principalmente al hecho de que son a prueba de fuego y que son altamente resistentes a la descomposición causada por el sol, el aire y el agua. Las fibras de asbesto dan al cemento algunas de las propiedades que el refuerzo de acero da al concreto, y los productos de asbesto-cemento tienen mayor flexibilidad que los de mortero de cemento o concreto. Esta propiedad permite hacer hojas muy delgadas y grandes de asbesto-cemento.

Los principales productos de asbesto-cemento son: tejas, las cuales han reemplazado la madera y la teja común, lámina delgada (de 1/8" a 1/4" de espesor), aisladores eléctricos, moldes para muchos usos industriales, tuberías de presión y de conducción eléctrica. Las tuberías de presión de asbesto-cemento están dando excelentes resultados debido a que son muy livianas, no se corroen, ni interior ni exteriomente, lo cual crea grandes dificultades en las tuberías de metal, debido a la disminución del diámetro interior y al aumento de rugosidad de las paredes interiores, que causa gran pérdida en la presión efectiva del líquido. Las tuberías de presión de asbesto-cemento pueden soportar presiones hidrostáticas superiores a 200 libras y son usadas para suministro de agua, drenajes y procesos industriales.

8.2. Producción nacional. En 1965 estaban vigentes en el país nueve concesiones para la explotación de asbesto, las cuales ocupaban casi 20.000 hectáreas y estaban localizadas en los departamentos de Antioquia (Yarumal, Anorí y Campamento) y Cauca (Tambo y Timbío). Hasta la fecha el asbesto no ha sido explotado en el país en forma sistemática y solo se han hecho pequeños ensayos todos ellos sin resultados positivos debido principalmente a falta de adecuadas tecnologías, de capitales suficientes y de vías de comunicación.

Los yacimientos mas conocidos son el del Municipio de Neira (Caldas) y el de Yarumal-Anorí (Antioquia). Los primeros intentos de hacer una explotación a gran escala de este último fueron hechos entre 1953 y 1955 y fracasaron debido principalmente a la falta de vías de comunicación. En la actualidad las firmas Asbestos Colombianos S.A. y Nicolette Inc. (Canadiense) han terminado nuevos estudios sobre los yacimientos de Yarumal y Anorí, y están iniciando el montaje de la maquinaria para procesar 2.000 toneladas diarias de mineral con un contenido de 3.5% de asbesto de fibra media, o sea unas 70 toneladas diarias de asbesto equivalentes a 21.000 toneladas anuales, cifra esta superior al consumo nacional, el cual en 1967 fué de 13.752 toneladas, todas ellas importadas. Los recursos calculados en los yacimientos de Yarumal y Anorí tienen una vida probable de 12 años al ritmo de explotación antes mencionado.

8.3. Importaciones. Todo el asbesto que se consume en el país es de origen extranjero y proviene especialmente de Canadá, Reino Unido y Unión Sudafricana. En el Cuadro No. 8.1. puede verse la evolución de las importaciones de asbesto a Colombia a partir de 1953. Como puede -

Cuadro No.8.1. Importaciones de asbesto en bruto al país.

Año.	Cantidad Tons	Valor CIF (miles US$)	Año.	Cantidad Tons	Valor CIF (Miles US$)
1955	8.087	-	1962	11.084	2.721
1956	6.195	-	1963	12.933	2.860
1957	6.658	1.666	1964	8.013	1.747
1958	5.099	1.351	1965	8.960	1.957
1959	6.479	1.800	1966	16.290	3.685
1960	6.836	1.643	1967	13.752	3.238
1961	10.262	2.522	1968 1/	4.324	981

1/ Primer semestre de 1.968.

Fuente : DANE, Anuarios y boletines.

Nota : Estas cifras coinciden con la demanda aparente de asbesto en el país, puesto que no hubo producción en dicho período.

apreciarse en dicho cuadro, estas importaciones han sido bastante irregulares en el período anotado, pero muestran una fuerte tendencia creciente Así en 1958 solo se importaron 6.000 toneladas y en 1966 esta cifra ascendió a un poco mas de 16.000 toneladas. En 1967 hubo un decrecimiento del 15.6% en las importaciones de asbesto con respecto al año anterior y según estimaciones para 1968 basadas en las cifras para los 6 primeros meses de dicho año, esta tendencia continuará. Así, mientras en el primer semestre de 1967 se importaron 4.544 toneladas, en el primer semestre - de 1968 solo se importaron 4.324 tons., lo cual representa una disminución de 4.9%.

La recta mínimo cuadrática de la serie de las importaciones de asbesto al país desde 1953, da para 1970 un total importado cercano a 15 mil toneladas, como puede apreciarse en el gráfico No. 8.1.

8.4. Posibilidades de exportación. Como ya se mencionó, la futura - producción de asbesto calculada en la región de Yarumal-Anorí (Antioquia), será mayor que la demanda interna estimada de este producto, por lo cual es muy factible suponer que parte de esta producción se des - tine a la exportación. Las posibilidades de exportar asbesto a casi todos los países latinoamericanos parecen a primera vista buenas, ya que entre ellos solo producen cantidades muy pequeñas Argentina, Brasil, Bolivia, y Venezuela, cantidades que no alcanzan siquiera para abastecer su consumo. interno. Por ejemplo Venezuela que es un pequeño productor tiene que im - portar buenas cantidades de asbesto, y así en 1967 importó 5.011 tonela- das por un valor de US$ 807.735, en su mayor parte del Canadá. Asimismo, en 1954 el Brasil importó 13.334 toneladas por valor de US$ 2.9 mns. y la Argentina compró 12.830 toneladas por US$ 2.16 mns., ambos totalmente en el Canadá. Ecuador y Argentina ya han hecho desgravaciones arancelarias - para los productos de asbesto que proceden de los países miembros de la - Alalc.

8.5. Mercado mundial. La producción mundial de asbesto en 1965 fué aproximadamente de 3´570.000 tons. Esta producción ha venido creciendo aceleradamente en los últimos años, y así la tasa geométrica de crecimiento promedio anual en el período 1961-1965 fué de 6.5%, cifra és- ta que nos habla muy elocuentemente del mayor uso que el hombre da cada - día al asbesto.

Los países mayores productores de asbesto en el mundo son Ca- nadá y la Unión Soviética, los cuales produjeron en su orden 39% y 36% - del total mundial de 1965. Les siguen República de Sur Africa, Rodesia -

del Sur, China y EE.UU. En el cuadro No. 8.2. se muestra la producción de asbesto en algunos países del mundo en el período 1961-1965.

Cuadro No. 8.2. Producción de Asbesto en algunos países. (1961-1965) Toneladas cortas.

País	1961	1962	1963	1964	1965
Canadá	1.173.695	1.215.814	1.275.530	1.420.769	1.387.555
EE.UU.	52.814	53.190	66.396	101.092	118.275
Argentina	-	203	365	542	550
Brasil	3.400	4.900	1.440	-	1.204
Bolivia	57	56	10	7	3
Venezuela	650	-	-	-	-
Finlandia	10.340	10.869	10.108	11.611	13.307
Italia	62.804	60.860	63.016	75.573	79.214
Unión Soviética	880.000	1.100.000	1.200.000	1.300.000	1.300.000
Yugoeslavia	6.709	7.401	9.074	9.280	10.585
Rodesia del Sur	161.610	142.196	142.255	153.450	172.400
Rep. Sur Africa	194.834	221.301	205.744	215.592	240.752
China	100.000	100.000	110.000	130.000	140.000
Japón	18.799	15.407	18.210	17.979	18.000
Australia	16.746	18.461	13.374	13.545	11.647
Total en el Mundo	2.770.000	3.050.000	3.210.000	3.540.000	3.570.000

Fuente : United States Department of the interior. Minerals Yearbook, Volumen I- 1965.

Fuera de los países anotados en el Cuadro No.8.2, son también productores de asbesto, aunque en cantidades mas pequeñas los países siguientes: Austria, Bulgaria, Francia, Portugal, España, Kenya, Mozambique, Egipto, India, Corea del Sur, Filipinas, Taiwan, Turquía, Nueva Zelandia, Corea del Sur, Checoeslovaquia, Grecia y Rumania.

El valor CIF promedio del asbesto importado al país en el 1er. semestre de 1968 fué de US$ 227 por tonelada. En 1965 las cotizaciones de asbesto en el mundo variaban desde US$ 1.500 por tonelada hasta US$ 40 -

por tonelada, dependiendo principalmente del tamaño de las fibras y de la orientación de los cristales.

8.6. Situación en Alalc. Los únicos países de Alalc que han hecho concesiones arancelarias para las importaciones de asbesto - son Ecuador y Argentina. En Colombia actualmente la importación de asbesto es libre, es decir no requiere licencia previa, el depósito previo es del 30%, y el impuesto ad-valorem es del 5%.

9.- BARITINA. (SULFATO DE BARIO) 1/

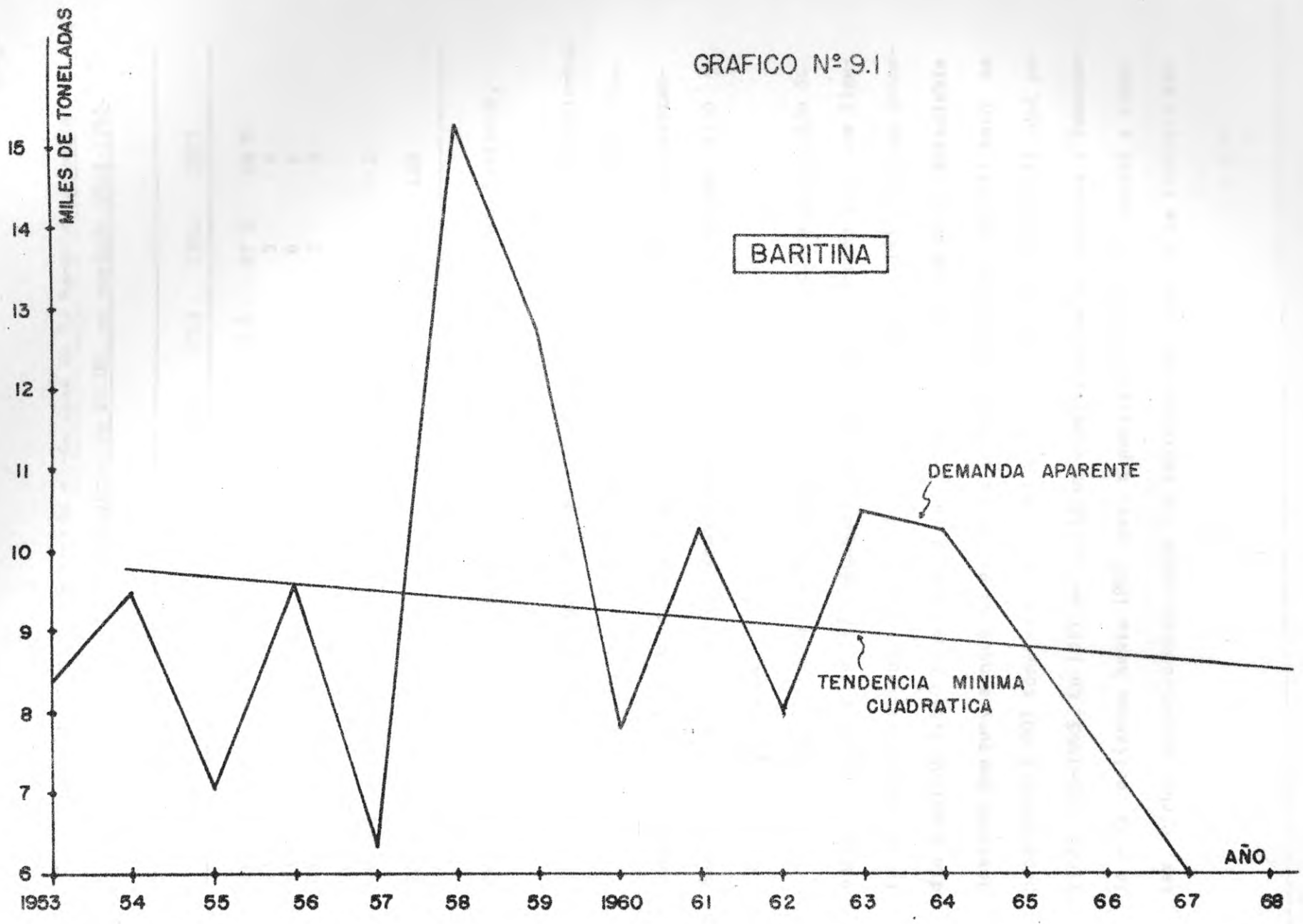
En Colombia se consume baritina molida principalmente en soluciones pesadas para perforaciones petroleras, y en pequeñas cantidades en las industrias de pinturas, cerámicas y vidrio. En la industria química - la baritina(en bruto y molida) es la principal materia prima para muchos - productos: sulfato puro artificial de bario, carbonato de bario, óxido, - hidróxido, nitrato y nitrito, cloruro y clorato, litopón y otros mas, los cuales se están importando en la actualidad al país.

La distribución del consumo de baritina en la industria norteamericana en el período 1962-1965 se muestra en el cuadro No. 9.1.

Puede apreciarse en el cuadro siguiente el aumento que ha tenido el uso de la baritina en las industrias de vidrio, pinturas y otras lo cual ha hecho disminuir la participación porcentual de su uso en el - renglón perforación, aunque las cifras absolutas sobre consumo de baritina para perforaciones han aumentado en dicho período.

1/ En este estudio entendemos por barita al óxido e hidróxido de bario y por baritina al sulfato de bario. Hacemos esta aclaración para evitar confusiones pues en inglés se denomina barite al sulfato de bario y - algunas personas de habla española han llamado barita al sulfato, Sin embargo autores muy reconocidos y el mismo arancel de aduanas lo llaman baritina y nosotros adoptamos esta nomenclatura.

GRAFICO Nº 9.1



Cuadro No 9.1 Distribución según usos de la baritina consumida por la industria de EE.UU. en período 1962-1965.

Usos	1962	1963	1964	1965
Perforación de pozos	91 %	89 %	87 %	84 %
Vidrio	4	5	5	6
Pinturas	2	3	6	6
Caucho	3	3	2	3
Otros usos (papel, cartón, esmalte, azúcar, insecticidas etc)	-	-	-	1
Total	100	100	100	100

Fuente : United States Department of the interior. Minerals Yearbook, 1965.

9.1. Producción nacional. En el país se conocen unos 15 yacimientos de baritina, de los cuales se explotan en la actualidad los localizados en Los Santos (Santander), Abrego y Hacarí (Norte de Santander), y Huila. Los tres primeros se están explotando desde 1944, 1945 y 1959 respectivamente.

En el Cuadro No. 9.2. se muestra la serie sobre producción de baritina a partir de 1953. Aunque irregular, la producción tuvo una ligera tendencia creciente hasta 1965, dando en el período 1953-1965 un promedio anual de 8.860 toneladas. A partir de 1965 se ha notado un apreciable descenso porque, aunque no se conoce la cifra para 1966, en 1967 solo se produjeron 6.007 toneladas, cantidad bastante inferior al promedio del período 1953-1965. En 1957 se iniciaron exportaciones de baritina a Venezuela y se realizaron hasta 1959, pero a partir de 1960 no se volvió a exportar. Dichas exportaciones según los registros del Anuario de Comercio Ex-

terior fueron:

1957	227	tons.	5.875	dólares
1958	3.062	"	46.731	"
1959	227	"	3.410	"

Cuadro No.9.2. Producción, Importaciones y demanda aparente de baritina. (sulfato de bario)

Años	Producción (Tons)	Importaciones (Tons)	Importaciones Valor CIF US$000	Demanda Aparente. (Tons)
1951	-	229	-	-
1952	-	16	-	-
1953	8.270	23	-	8.293
1954	9.000	493	-	9.493
1955	6.000	1.047	-	7.047
1956	7.600	2.036	-	9.636
1957	6.300	32	-	6.332
1958	13.000	2.261	130	15.261
1959	10.000	2.728	136	12.728
1960	7.300	459	25	7.759
1961	10.226	7	1.7	10.233
1962	8.000	9	1.2	8.009
1963	10.500	17	2.9	10.517
1964	10.200	21	2.7	10.221
1965	8.800	n.d.	n.d.	8.800
1966	-	n.d.	n.d.	-
1967	6.007	n.d.	n.d.	6.007

Fuente : Anuario de Comercio Exterior.
Ministerio de Minas y Petróleos.
n.d., Datos no disponibles.

La baritina vendida en Medellín, tiene un precio de $1.300 por - tonelada para la calidad de color cremoso, pesada (g.e.= 5.0), usada en perforaciones y $2.000 por tonelada para la calidad blanca un poco mas - liviana (g.e. = 4.5), procedente de Santander, usada en la fabricación de pinturas. El precio promedio en la ciudad de este mineral es de $800 por tonelada, y el beneficio consiste unicamente en triturarlo hasta un polvo

impalpable.

9.2. La demanda de baritina es satisfecha en su casi totalidad con el producto nacional, pues como puede verse en el cuadro No. 9.2, las importaciones en los últimos años han sido bastante pequeñas. Las cifras sobre demanda de baritina para el período 1953-1967, muestran una marcada tendencia decreciente, hecho este que parece ser debido a errores en la información.

9.3. Importaciones. En el cuadro No. 9.2. se muestra la serie sobre importaciones de sulfato de bario natural y artificial en el período 1951-1964. Estas importaciones que fueron muy irregulares en dicho período, empezaron a crecer a partir de 1952 y fueron máximas en 1958 y 1959, años en los cuales se importaron 2.261 toneladas y 2.728 toneladas respectivamente; a partir de 1959 descendieron bruscamente, siendo así que en 1964 solo se importaron 21 toneladas, y aunque no se dispone de información para los años siguientes, es muy probable que las cifras sean del mismo orden o menores que las de 1964. Es muy notable que al mismo tiempo que decrecía la cantidad importada, los precios unitarios de baritina crecían aceleradamente; así en 1958 el valor CIF por tonelada importada fué de US$57, mientras en 1964 fué de US$128.- Lo anterior nos induce a afirmar que la baritina importada al país a partir de 1961 es un sulfato de bario muy puro para uso especialmente en medicina, y que la industria colombiana se abastece totalmente con baritina de origen nacional.

Fuera del sulfato de bario, el país ha venido importando, en una cantidad mas o menos considerable, algunos otros productos químicos de bario, entre ellos los de mayor volumen importado son, en su orden:

a) Litopón, que es una mezcla con 70% de sulfato de bario y 30% de sulfuro de zinc, con un poco de óxido de zinc, utilizado para pinturas, esmalte, revestimiento de pisos, caucho, encubrir textiles, etc. En 1964 se importaron 497 toneladas de litopón por un valor de US$89.000, procedentes especialmente de Alemania y Países Bajos.

b) Carbonato de bario. Sus importaciones han sido un poco irregulares, alcanzando en 1961 a 364 tons. En 1964 se importaron 92 toneladas por un valor de US$12.700. El carbonato de bario es uno de los mas importantes productos de bario; se encuentra en la naturaleza en el mineral llamado whiterita, o se puede sintetizar químicamente agregando dióxido de carbono, o carbonato de sodio al sulfuro de bario. Se usa principalmente como materia prima para otros productos químicos de bario, como fluidificador en trabajos de cerámica, en vidrios ópticos y en cristalería, como medio de purificación para la remoción de todos los sulfatos de soluciones acuosas, junto con la precipitación de metales pesados, metales alcalinoterreos y iones de magnesio, etc.

c) Cloruro de bario. Es usado principalmente para dar color blanco fijo al papel fotográfico, al cuero y a la tela, como materia prima en la elaboración de colores de bario, como reactivo en laboratorio, en la manufactura del magnesio metálico etc. Las importaciones del cloruro de bario han venido aumentando muy sostenidamente, pasando de 2 toneladas en 1958 a 86 toneladas en 1964. En el primer semestre de 1968 se importaron 143 toneladas por un valor de US$106.000, y aunque no se conocen datos para los años 1965, 1966 y 1967, es de suponer que fueron significativos.

d) Oxido e hidróxido de bario (barita) . El óxido de bario es la

materia prima en la fabricación de dos importantes productos de bario; el peróxido y el hidróxido, y practicamente toda la producción es usada para tal fín; pequeñas cantidades son usadas en la fabricación del vidrio y como disecador en refrigeradores de familia. Las importaciones de barita en el período 1958-1964, fueron en promedio de 11 toneladas anuales, excep - tuando el año de 1962, en el cual se importaron 462 toneladas. El valor - CIF por tonelada importada es de US$ 530 en promedio.

También se importaron al país clorato de bario y bario metálico pero en cantidades insignificantes.

En 1963 y 1964 el valor total de las importaciones de los productos atrás mencionados (barita, litopón, carbonato, cloruro y clorato de bario) fué de US$ 187.300 y US$ 124.800 respectivamente, y es razonable pensar que en los últimos años esta cifra haya crecido un poco. Con la producción en el país de estas sustancias se economizaría buena cantidad de divisas, y se podría estudiar la posibilidad de generar nuevas, exportándolos a algunos países vecinos.

En el cuadro No. 9.3. se muestran las series de importación de productos de bario durante el período 1958-1964.

9.4. Mercado mundial. Los tres principales productores de baritina en el mundo son en orden de importancia, EE.UU., Alemania Occidental y Méjico. En el Cuadro No. 9.4. se muestran las cifras de producción para los principales países del mundo, y la producción mundial - total durante el período 1961-1965, la cual creció a una tasa geométrica promedia del 4.8%. anual en dicho período.

- / -

Cuadro No.9.3. Importación de Productos de Bario

(1958 - 1964)

AÑO.	Oxido e Hidróxido (Barita)		Carbonato de Ba.		Litopón		Cloruro de Ba.		Clorato de Ba.		TOTAL
	Tons.	US$000	Tons.	US$000	Tons.	US$000	Tons.	US$000	Tons.	US$000	US$-000
1958	7	5.4	36	5.5	297	51.6	2	0.3	3	1.5	64.3
1959	462	32.5	56	8.0	321	62.6	15	2.1	4	2.4	107.6
1960	11	8.2	230	38.9	555	94.3	57	8.3	3	1.4	151.1
1961	8	5.4	364	55.4	514	83.0	4	0.6	6	3.9	148.3
1962	10	7.2	223	35.5	586	100.4	68	9.3	5	3.0	155.4
1963	20	14.3	108	15.9	803	145.8	56	8.1	5	3.2	187.3
1964	12	6.4	92	12.7	497	89.9	86	11.8	10	4.0	124.8

Fuente : Anuario de Comercio Exterior.

Cuadro No. 9.4. Producción de Baritina en los países de mayor producción y producción mundial total. (1961-65) (Miles de toneladas cortas)

Países	1961	1962	1963	1964	1965
EE.UU.	731	887	803	817	846
Alemania Occidental	519	512	466	488	490
Méjico	274	351	283	359	406
Unión Soviética	165	200	220	220	240
Canadá	191	227	174	169	201
Italia	144	134	114	93	156
Grecia	83	79	94	75	132
Moroco	91	99	104	99	115
Perú	123	126	138	146	114
Yugoeslavia	115	114	115	112	112
Total en el mundo	3.140	3.430	3.220	3.400	3.790

Fuente : United States Department of the interior.
Mineral Yearboook, 1965

En Sur América los principales productores son en su orden: Perú, Brasil, Argentina, Colombia y Chile. En el cuadro No. 9.5 se muestran las cifras de producción de estos países en el período 1961-1965.

Cuadro No. 9.5. Producción de baritina en Latinoamérica. (1961-65) (Miles de toneladas cortas)

Países	1961	1962	1963	1964	1965
Perú	123	126	138	146	114
Brasil	69	60	38	37	71
Argentina	31	14	25	15	15
Colombia	11	9	12	11	10
Chile	2	1	1	1	3

Fuente : United States Department of the interior,
Mineral Yearbook, 1965.

En 1967 Venezuela importó 8.169 toneladas por un valor de US$ 82.396 procedentes principalmente de EE.UU.

El precio FOB puerto de embarque de la baritina en EE.UU. varía entre US$11. por tonelada corta para el mineral con un 83% a 93% de sulfato de bario y gravedad específica de 4.20 a 4.30, hasta US$49 por tonelada corta para el mineral con 99.5% de sulfato de bario.

Los productos químicos de bario tuvieron en 1965 los siguientes precios en el mercado de EE.UU.:

Carbonato de bario,	US$	111.50	por tonelada corta.
Clorato de bario,	"	0.32	a 0.41 por libra.
Cloruro de bario	"	176.00	por tonelada corta.
Peróxido de bario	"	0.30	por libra.
Oxido de bario	"	288.00	por tonelada corta.

10.- TIERRA DE INFUSORIOS.(DIATOMITA)

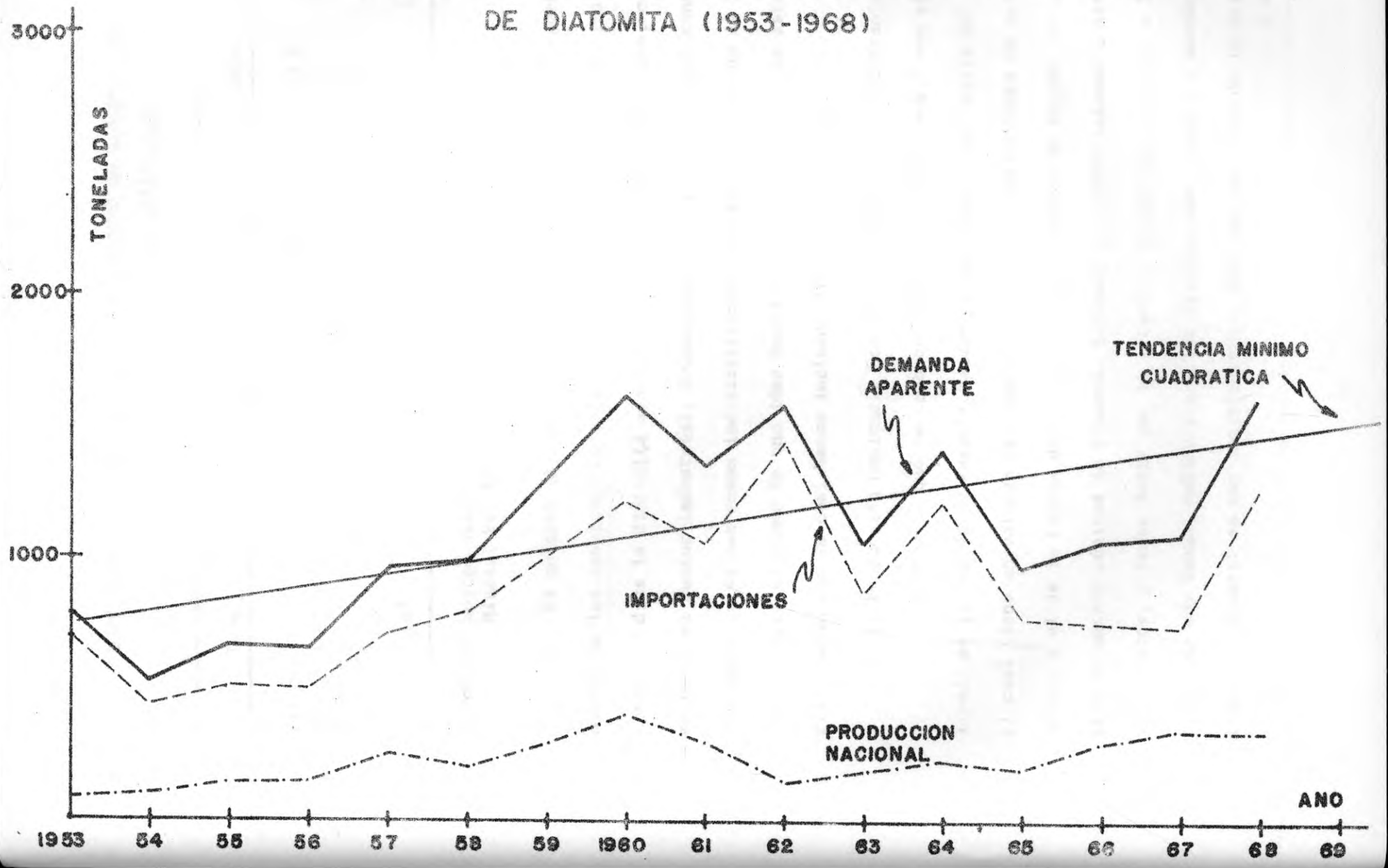
El uso mas importante de la diatomita continúa estando en los filtros para líquidos en la industria. Así, en 1965 en los EE.UU. el 44% de la diatomita consumida fué utilizada en la fabricación de filtros.También es usada como material de relleno; en la fabricación de insecticidas y bactericidas; como aislante térmico y acústico; para abrasivos suaves; en la producción de jabón y pastas dentífricas; y en las industrias del caucho y de las pinturas.

En el cuadro No. 10.1. presentamos la distribución porcentual de la diatomita consumida en EE.UU, durante el período 1961-1965, según los usos a los cuales se le destinó.

GRAFICO Nº 10.1

PRODUCCION, IMPORTACIONES Y DEMANDA APARENTE

DE DIATOMITA (1953-1968)



Cuadro No.10.1. Distribución del consumo de diatomita en EE.UU. según los principales usos.

Usos	1961	1962	1963	1964	1965
Filtros	48 %	48 %	47 %	47 %	44 %
Material de relleno	24	23	23	24	20
Aislante	5	5	5	4	6
Misceláneo	23	24	25	25	30
Total	100	100	100	100	100

Fuente : United States Department of the interior, Mineral Yearbook, 1965.

Es notable el aumento del renglón misceláneo, y el decrecimiento de los renglones Filtros y Material de relleno, lo cual indica que todos los días la diatomita adquiere utilizaciones mas variadas, especialmente en el sector industrial. Evidentemente la estructura del consumo de diatomita en países menos industrializados puede diferir mucho de la de EE.UU., pero ésta nos da una idea buena del uso que se hace de este material, razón por la cual hemos incluído el cuadro anterior.

10.1. Producción nacional. Los dos yacimientos mas importantes de diatomita que se conocen hasta ahora en Colombia son el localizado en la región de Zarzal-Obando-Cartago (Depto. del Valle del Cauca) el cual tiene un volumen de mineral calculado en 50 millones de metros cúbicos, y el de la Laguna de La Herrera en la Sabana de Bogotá con un millón de metros cúbicos de mineral. Teniendo en cuenta solamente estos dos yacimientos, podemos decir que la situación colombiana respecto a la diatomita es muy buena, debido a que las reservas son grandes y además la calidad del mineral es muy satisfactoria. Para dar una idea de la reserva -

de diatomita en los dos yacimientos antes mencionados (51 millones de metros cúbicos) piensese en que la producción mundial en 1965 fué de 1.7 millones de toneladas cortas.

Por las razones arriba anotadas sería viable examinar la posibilidad de que el país se autoabastezca de diatomita y que exporte cantidades apreciables de ella, lo cual hasta ahora no se ha hecho, debido a que existe una industria apenas incipiente de explotación la cual tiene todavía por resolver algunos problemas técnicos de tratamiento del mineral.

En el cuadro No.10.2. se muestran las cifras de producción de diatomita en el país en el período 1951-1967. En los años 1952 y 1963 la producción fué de 1.320 tons. y 2.200 tons. respectivamente, debido a que se hicieron en esas dos ocasiones, grandes esfuerzos para establecer una producción en mayor escala. Esas dos cifras son evidentemente muy altas si se comparan con el ritmo de producción en todos los demás años del período que en promedio fué de 230 tons/año, excluyendo los dos años antes anotados. Si no tenemos en cuenta estos dos años, podemos afirmar que la producción nacional de diatomita ha estado practicamente estancada, puesto que la ligera tendencia ascendente que muestran las cifras de producción no corresponde al ritmo acelerado de crecimiento de la demanda de dicho mineral. Todos los esfuerzos que se hagan en el sentido de aumentar fuertemente la explotación de los ricos yacimientos de diatomita con que cuenta el país, serán de gran beneficio para éste.

La diatomita producida en el país tiene precios que oscilan ebtre $1.100 por tonelada y $1.500 por tonelada, y las principales empre-

sas industriales consumidoras son: Ercos (267 toneladas en 1965), Grulla (73 tons en 1964), Jabonerías Unidas, Finca, Industrias Efese y otras. En la actualidad se está iniciando el uso de diatomita nacional para filtros de aceite y es de esperarse que las empresas de gaseosas y de cerveza la consuman, cuando se tengan en el país las instalaciones necesarias para el tratamiento adecuado del mineral.

Cuadro No.10.2. Importación, producción nacional y demanda aparente de diatomita (1951-1968)

Año.	Importaciones Toneladas	Produc. nacional Toneladas	Demanda Aparente
1951	190	0	190
1952	338	1.320	338
1953	697	92	789
1954	436	100	536
1955	515	150	665
1956	504	150	654
1957	712	250	962
1958	786	200	986
1959	1.002	300	1.302
1960	1.212	400	1.612
1961	1.051	300	1.351
1962	1.440	150	1.590
1963	870	2.200	3.070
1964	1.209	231	1.415
1965	772	200	972
1966	950 1/	nd.	-
1967	744 2/	350 2/	1.094
1968	1.260 3/	350 2/	1.610

1/ Estimado según valor de registros.
2/ Estimado
3/ Estimado con los datos para los 6 primeros meses.

Fuente : DANE, Anuarios y Boletines, Ministerio de Minas y Petróleos.

10.2.. Importaciones. La diatomita usada como material filtrante en las industrias de gaseosas y de cerveza es en la actualidad de origen extranjero, aunque la diatomita nacional se podría usar probablemente para tal fín con un tratamiento adecuado. En el cuadro No. 10.2 se presenta la serie de las importaciones de este mineral durante el período 1951-1968. Hasta 1964 estas importaciones crecieron muy sostenidamente a una tasa geométrica anual del 16.3%; entre 1965 y 1967 disminuyeron bastante, alcanzando en 1967 solo 744 toneladas contra 1.364 toneladas importadas en 1964. Las estimaciones hechas para 1968 que valieron unos US$ 190 mns, parecen indicar que hubo una fuerte recuperación en ese año, equivalente a un aumento del 69% sobre el año anterior, cuando habían valido US$108 mns. La diatomita importada procede en su gran mayoría de EE.UU. y Méjico y tuvo un valor CIF promedio en 1968 de US$147 por tonelada. Este valor unitario promedio ha venido aumentando un poco en los últimos años, especialmente a partir de 1958, año en el cual era de US$137 por tonelada.

A corto plazo el país puede sustituir buena parte de las importaciones de diatomita, sobre todo aquella destinada a filtros de aceite que parece que aún se importa; y con perfeccionamientos técnicos se podría producir la diatomita que requieren las industrias de gaseosas y cerveza del país y también las de otros países vecinos, economizando divisas por US$186.000 valor estimado de las importaciones en 1968.

10.3. Demanda total. La demanda aparente de diatomita en Colombia, lo mismo que las importaciones, creció muy sostenidamente hasta 1963, año en el cual fué de 3.070 tons; en 1964 y 1965 hubo un fuerte

descenso, para luego volver a crecer a un ritmo menor en los años 1966-67 y 68. En el Gráfico No.10.2 y el cuadro No. 10.2 se muestra la evolución de la demanda en el período 1951-1968. Estimaciones hechas para 1970, basadas en la tendencia lineal mínimo cuadrática de la serie, dan para ese año una demanda de diatomita cercana a 1.600 tons.

Debido a los ricos yacimientos de diatomita con que cuenta el país y a la buena calidad del mineral, es muy factible pensar en su exportación; el Instituto de Comercio Exterior estima que en los años 1969 y 1970 se podrán exportar 1.000 tons. cada año por un valor de US$68.000. En 1967 Venezuela importó 1.928 tons. de diatomita por un valor de US$. 179.315 procedentes en su mayor parte de EE.UU. y Méjico.

10.4. Mercando mundial. Los principales países productores de diatomita son EE.UU. y la Unión Soviética, los cuales produjeron en 1965 el 33% y 20% respectivamente de la producción mundial la cual fué en ese año de 1´750.000 toneladas cortas. En América del Sur, fuera de Colombia, producen diatomita solamente Argentina y Perú.

En el cuadro No. 10.3 se muestra la producción de diatomita en algunos países en el período 1961-1965, y la producción mundial total para el mismo período.

La producción mundial creció sostenidamente entre 1961 y 1964 año en el cual fué de 1.840.000 toneladas cortas; en 1965 tuvo un decrecimiento equivalente al 7.5% con respecto a 1.964.

Cuadro No.10.3. Producción de diatomita por países. (1961-1965)

(Toneladas cortas).

Países	1961	1962	1963	1964	1965
EE.UU.	482.208	482.208	580.278	580.278	580.278
Unión Soviética	330.000	330.000	340.000	340.000	350.000
Francia	118.429	140.093	146.304	146.600	146.600
Dinamarca	212.900	230.800	212.000	210.762	125.000
Egipto	332	55	916	44.080	80.375
Italia	63.050	62.379	65.509	66.140	66.140
Alemania Oriental	72.200	67.800	47.289	109.356	55.120
Argelia	35.213	30.565	19.401	22.489	22.489
Reino Unido	24.920	22.412	15.946	16.540	16.540
Yugoeslavia	5.000	5.000	11.600	11.600	11.600
España	19.346	13.352	11.229	11.000	11.000
Argentina	3.833	3.741	6.256	8.567	8.567
Perú	2.048	1.624	2.733	2.756	2.756
Total del mundo	1.645.000	1.665.000	1.740.000	1.890.000	1.750.000

Fuente : United States Department of interior.
Mineral Yearbook, 1965.

El precio de la diatomita en el mercado mundial varía de acuerdo a la calidad del mineral. En el cuadro No.10.4 presentamos los precios para la diatomita según su uso en los años de 1964 y 1965, en el mercado estadounidense.

Cuadro No.10.4. Valor promedio anual de una tonelada corta de diatomita según su uso. (US$/ton.corta)

Usos	1964	1965
Filtros	61.92	62.97
Aislantes	51.66	41.54
Abrasivos	137.00	135.00
Material de relleno	47.37	55.89
Misceláneo	32.39	28.72
Media ponderada	50.62	49.94

Nótese que los precios para el material de filtros y de relleno han incrementado ligeramente, mientras que para abrasivos, aislantes y misceláneos han decrecido.

En los EE.UU. se ha ensayado la diatomita como filtro para las aguas potables de las ciudades con buenos resultados.

Dentro de los países de Alalc han concedido rebajas arancelarias a la diatomita o tierra de infusorios (posición Nabalalc 25.12.0.01) Colombia, Chile y Uruguay. Y al kieselgun (posición Nabalalc 25.12.0.02) Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Uruguay.

Actualmente la diatomita importada al país procedente de países fuera de Alalc tiene un impuesto ad-valorem del 15% y un depósito previo del 130%.

Chile, Perú y Uruguay podrían ser mercados importantes para el mineral colombiano, si éste pudiera ofrecerse en las calidades que se requieren para atender debidamente el consumo en sus industrias, que va en rápido crecimiento.

Medellín, junio de 1.969

GPR-LMS.
1pp.-

PRIMER CONGRESO NACIONAL DE MINERIA

CENTRO DE INVESTIGACION MINERA

Ponencia presentada por:
La Facultad Nacional de Minas

Autor:
Ingo. Tiberio Escobar R.

Medellín - junio - 1969

Cortesía:
Instituto Nacional de Investigaciones Geológico-Mineras "INGEOMINAS"

El desarrollo industrial del país está intimamente ligado a los recursos minerales y al potencial humano, especialmente científico y técnico, que tenga para utilizarlos. La labor de formación de ése personal y la de investigación pura y aplicada, corresponde primordialmente a la Universidad.

Consecuente con estos principios, la Universidad Nacional crea, como dependencia de su Facultad de Minas de Medellín, el "Centro de Investigación Minera", que prestará servicios en los siguientes campos:

1.- GEOLOGIA ECONOMICA

Se estudiarán los problemas prácticos que se presentan en la obtención de las materias primas minerales necesarias para el desarrollo de la Industria. Requiere equipos de Laboratorio para Mineralogía, Petrografía y Génesis de yacimientos, todos ellos existentes en la Facultad de Minas.

2.- PROSPECCION MINERA:

Evaluación de los yacimientos minerales, tanto por los métodos convencionales de muestreo, como por los sistemas modernos geofísicos y geoquímicos.

3.- INGENIERIA DE MINAS

Determinación de los métodos de explotación más aconsejables, en cada caso, de acuerdo al tipo de yacimiento, utilizando los laboratorios existentes de mecánica de rocas y fotoelasticidad, investigando el empleo de explosivos, transporte de material, ventilación, seguridad minera, etc.

Se prestarán servicios de Asesoría Técnica a la Industria Minera, con base en contratos como el firmado recientemente con el Ministerio de Minas, para asistencia a los pequeños mineros.

4.- MINERALES Y METALES

Se determinarán los sistemas más apropiados para el beneficio de minerales y la obtención de metales. Tendrá a su cargo los laboratorios de Beneficio, Metalurgia y Planta Piloto.

5.- ECONOMIA

Se estudiarán costos en los procesos de exploración, explotación y beneficio; posibilidades de sustitución de importaciones de productos

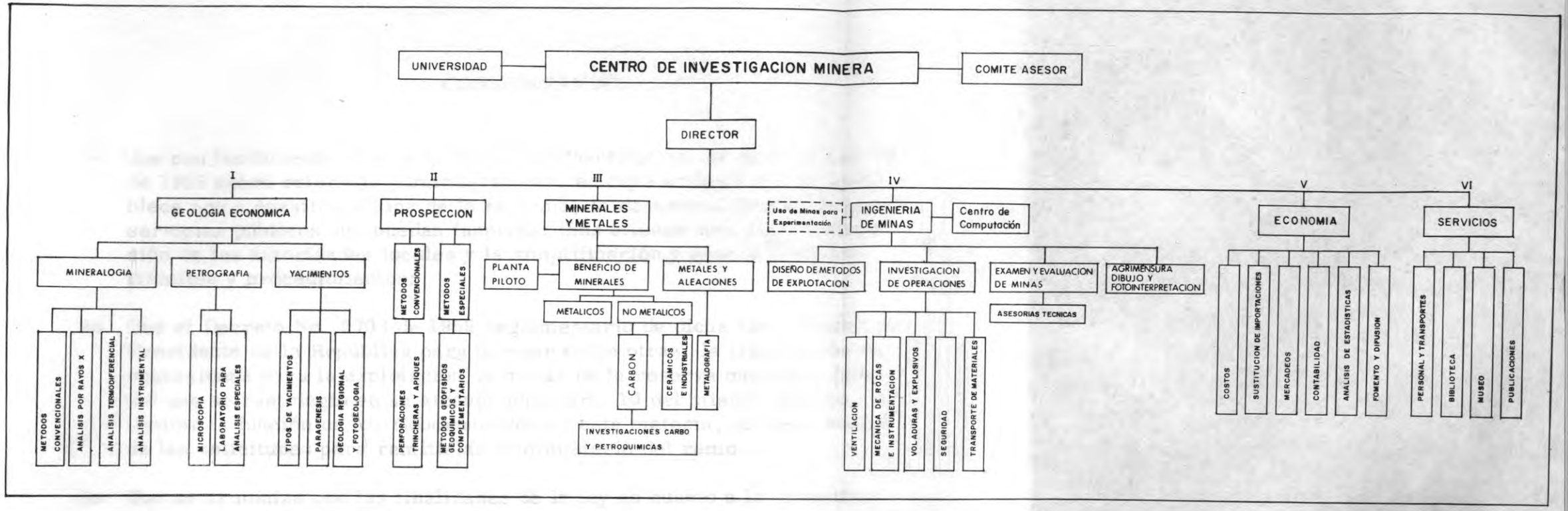
minerales por materiales nativos, factibilidad de exportaciones e investigación de nuevos mercados; Asesoría en modernos sistemas contables y análisis estadísticos. Se harán estudios sobre Economía Minera que sirvan de base para una mejor programación de la producción, financiación y mercado de minerales.

6.- SERVICIOS

Ofrecerá a toda la industria, especialmente a la minera, personal especializado, biblioteca con material técnico, científico y de divulgación, proyección de películas, museos de mineralogía, petrografía y paleontología y centro de publicaciones. Organizará servicios de documentación, información y extensión para contribuír al fomento y desarrollo de la Industria Minera.

El Centro de Investigación Minera utilizará los actuales edificios de la Facultad Nacional de Minas y, previo convenio, las instalaciones que el Ministerio de Minas posee en Medellín.

Contará con la colaboración del personal de profesores técnicos y alumnos de últimos años de todas las ramas de Ingeniería en especial aquellas que se relacionan con los recursos minerales y en casos en los cuales no haya experiencia en el país, contratará expertos extranjeros.


UNIVERSIDAD
CENTRO DE INVESTIGACION MINERA
COMITE ASESOR
DIRECTOR
I
GEOLOGIA ECONOMICA
MINERALOGIA
METODOS CONVENCIONALES
ANALISIS POR RAYOS X
ANALISIS TERMODIFERENCIAL
ANALISIS INSTRUMENTAL
PETROGRAFIA
MICROSCOPIA
LABORATORIO PARA ANALISIS ESPECIALES
YACIMIENTOS
TIPOS DE YACIMIENTOS
PARAGENESIS
GEOLOGIA REGIONAL Y FOTOGEOLOGIA
II
PROSPECCION
METODOS CONVENCIONALES
PERFORACIONES TRINCHERAS Y APIQUES
METODOS ESPECIALES
METODOS GEOFISICOS GEOQUIMICOS Y COMPLEMENTARIOS
III
MINERALES Y METALES
PLANTA PILOTO
BENEFICIO DE MINERALES
METALICOS
NO METALICOS
CARBON
INVESTIGACIONES CARBO Y PETROQUIMICAS
CERAMICOS E INDUSTRIALES
METALOGRAFIA
METALES Y ALEACIONES
IV
Uso de Minas para Experimentación
INGENIERIA DE MINAS
Centro de Computación
DISEÑO DE METODOS DE EXPLOTACION
INVESTIGACION DE OPERACIONES
VENTILACION
MECANICA DE ROCAS E INSTRUMENTACION
VOLADURAS Y EXPLOSIVOS
SEGURIDAD
TRANSPORTE DE MATERIALES
EXAMEN Y EVALUACION DE MINAS
ASESORIAS TECNICAS
AGRIMENSURA DIBUJO Y FOTOINTERPRETACION
V
ECONOMIA
COSTOS
SUSTITUCION DE IMPORTACIONES
MERCADEOS
CONTABILIDAD
ANALISIS DE ESTADISTICAS
FOMENTO Y DIFUSION
VI
SERVICIOS
PERSONAL Y TRANSPORTES
BIBLIOTECA
MUSEO
PUBLICACIONES

PROYECTO DE RESOLUCION

EL PRIMER CONGRESO NACIONAL DE MINERIA

CONSIDERANDO:

1o. Que con fundamento en el art. 135 de la Cosntitución, se dictó la Ley 19 de 1958 sobre reformas administrativas, en cuyo artículo 1o. se establece como cuestión básica de la reforma, la descentralización de los servicios públicos que puedan funcionar más eficazmente bajo la dirección de las autoridades locales y la simplificación y economía en los trámites y procedimientos;

2o. Que el Decreto No. 2703 de 1959 reglamentario de dicha Ley, facultó al Presidente de la República para delegar entre otras, la tramitación de concesiones para la explotación de minas de la reserva nacional, facultad que se restringió en su alcance en el art. 10 del mismo decreto, al limitar la función de los Gobernadores en esta materia, al mero recibo de las solicitudes para remitirlas al ministerio del ramo;

3o. Que se armoniza con las finalidades de la ley en cuanto a la simplificación y economía de los trámites el que las propuestas de concesión de los minerales no metálicas, excepción hecha de los hidrocarburos, puedan tramitarse ante las Gobernaciones de los Departamentos,

RESUELVE:

Solicitar muy respetuosamente al Gobierno Nacional la modificación del Art. 10 del Decreto No. 2703 de 3 de Octubre de 1959, en el sentido de establecer la delegación a las Gobernaciones de los Departamentos para tramitar las propuestas de concesión sobre los minerales concesibles, excepción hecha de los hidrocarburos, hasta la celebración de los respectivos contratos, sin perjuicio del cumplimiento de las formalidades que, para su validez establece el art. 34 del Decreto 805 de 1947, esto es, la posterior aprobación del contrato con el Presidente de la República, previa aprobación del Consejo de Ministros y revisión del Consejo de Estado.

PRESENTADO POR:

Asociación Colombiana de Mineros
JOAQUIN LONDOÑO O.