

# **PROBLEMAS DE LA GEOLOGIA ECONOMICA DE COLOMBIA**

**INFORME No. 1242 DE OCTUBRE DE 1957**

**POR**

**ROBERTO WOKITTEL**

**JEFE DE GEOLOGIA ECONOMICA**

## C O N T E N I D O

	Páginas
Resumen . . . . .	11
Definición de Geología Económica . . . . .	11
Producción minera en los Estados Unidos .. . . .	13
Producción minera en Colombia . . . . .	13
Exportación de minerales y metales . . . . .	16
Importaciones de productos mineros . . . . .	16
Discusión sobre muestrarios y yacimientos de minerales en Colombia . . . . .	20
Hierro . . . . .	20
Carbón . . . . .	20
Calizas . . . . .	21
Azufre . . . . .	21
Mercurio (azogue) . . . . .	22
Yeso . . . . .	22
Conclusiones . . . . .	23
Exploraciones y explotaciones . . . . .	24
Legislación de minas y petróleos . . . . .	25
Función del Servicio Geológico Nacional . . . . .	26
Bibliografía . . . . .	27

## R E S U M E N

El valor de la producción minera en 1956 fue de 550 millones de pesos; de éstos corresponden 250 al petróleo y 300 millones a los demás minerales. El valor de los minerales y metales exportados en 1956 fue de más de 230 millones de pesos, equivalentes a 16,6% de la exportación total. Hay buenas perspectivas de aumentar el volumen de la exportación minera.

Los estudios geológicos y la actividad minera han desvalorizado el concepto pesimista de que Colombia tiene solamente "muestrarios" de minerales y han comprobado que sí existen yacimientos de valor comercial. Con nuevos trabajos de exploración y explotación ejecutados por gentes interesadas y de iniciativa se abrirán fuentes de ingreso, ya que existen buenas perspectivas de desarrollar nuevos recursos minerales. Para desarrollar esta labor se hace necesario reformar y reglamentar la legislación minera existente.

El apreciable desarrollo de la minería en Colombia, principalmente en lo referente a minerales industriales, tiene por base los numerosos estudios hechos en el ramo de la Geología Económica.

El Servicio Geológico Nacional ha prestado valiosos servicios en este desarrollo. Pruebas de su eficacia son numerosos planos geológicos y 1.250 informes que están a la disposición de los interesados en la biblioteca del Servicio. Algunos de éstos han sido publicados en algunas revistas geológicas y mineras de Colombia. Estos estudios se han efectuado con recursos muy limitados, pero al aumentar el presupuesto el Servicio puede comprometerse a una labor mucho más intensa y efectiva en provecho de la economía nacional.

## DEFINICION DE GEOLOGIA ECONOMICA

La Geología Económica, como parte de la Geología Aplicada, es una rama de la Geología destinada al estudio del suelo y subsuelo, desde el punto de vista de los recursos minerales. Los objetivos de la Geología Económica son los yacimientos de minerales, tierras, rocas y fuentes minerales útiles al hombre, la definición de su origen, calidad y potencialidad: la determinación de su explotabilidad y la indicación de su utilidad. Este ramo de la Geología tiene, pues, íntima relación con la minería, la metalurgia, la industria, la ingeniería y la agricultura.

El principal campo de aplicación de la Geología Económica es la minería, a la cual se dedica un gran número de geólogos particulares u oficiales especializados en la explotación y en el desarrollo de las mismas; en la exploración de los yacimientos conocidos, y en la búsqueda de nuevos depósitos. A esta continua actividad se debe el hecho de que aun en países muy explorados (Estados Unidos, Canadá, Alemania, etc.) se encuentren hoy nuevas fuentes de minerales (continuaciones de yacimientos conocidos o nuevos depósitos), que se explotan con gran provecho para la economía del respectivo país.

## PRODUCCION MINERA EN LOS ESTADOS UNIDOS

En los Estados Unidos, según el último *Mineral Year Book*, el valor de la producción minera fue en 1953 de 14.400 millones de dólares, que se distribuyen así:

	US\$ mil millones
Minerales no metálicos, sin incluir combustible . . . . .	2.3
Minerales metálicos . . . . .	1.8
Carbón, asfaltos naturales y gases . . . . .	4.0
Petróleo crudo. . . . .	6.3
	<hr/>
	14.4

El valor promedio de la producción en los años de 1944 a 1948 fue de 8.3 mil millones de dólares. El aumento es, pues, muy notorio.

## PRODUCCION MINERA EN COLOMBIA

En Colombia se ha experimentado un cambio muy notable en las actividades mineras. En el pasado la minería más característica fue la de oro, plata y platino. Otros renglones de producción fueron la sal y las esmeraldas, explotadas en su mayor parte por entidades oficiales (Banco de la República). Los demás minerales jugaron papeles secundarios en la producción minera. Se importaron productos como cemento, yeso, carbón, azufre, barita, coque, cal, arcillas, etc. En el presente, la situación es distinta; los metales nobles ya no tienen una posición tan exclusiva como antes, y el interés minero se orienta preferentemente hacia la producción de otros minerales, tanto para atender el creciente desarrollo industrial del país como para abastecer los mercados internacionales. En esta evolución la Geología Económica va a la vanguardia con los estudios que abrieron el campo para el actual desarrollo y están preparando las bases para sus necesarios ensanches del futuro.

Apenas en los últimos años se ha iniciado en Colombia la estadística de la producción minera. Todavía es muy incompleta y en parte se basa en cálculos estimativos, pues es difícil conseguir de los empresarios todos los datos necesarios; sin embargo, se da una idea de los volúmenes y valores de explotación.

En el año de 1953 se levantó el primer censo minero con los siguientes resultados, según los boletines de estadística números 71 y 72, de febrero y marzo de 1957:

## PRIMER CENSO NACIONAL MINERO, 1953 AÑO CENSAL

CUADRO No. 1

Resumen estadístico por clases de minas

CLASE DE MINA	Número de empresas	Personal ocupado Nbre. 1953	Salarios y prestaciones pagados (1000 \$)	Producción a precio de venta en mina (1000 \$)	Valor agregado (1000 \$)
Carbón . . . . .	344	4.925	8.031.3	14.758.6	13.257.5
Metales preciosos . . . . .	94	4.369	12.301.8	37.266.6	33.665.0
Piedra para construcción . . . . .	78	728	803.3	2.378.2	2.150.1
Piedra caliza . . . . .	55	469	667.0	2.518.5	1.947.0
Arcilla . . . . .	4	62	41.6	51.3	46.6
Arena . . . . .	305	1.129	1.096.4	2.555.3	2.382.7
Talco . . . . .	1	2	0.4	2.5	2.4
Cuarzo . . . . .	2	9	9.1	20.9	20.9
Feldespato . . . . .	1	3	2.6	1.6	1.5
Azufre . . . . .	1	43	16.0	202.9	154.7
Yeso . . . . .	18	192	370.8	715.6	679.7
Esmeraldas . . . . .	1	79	186.8	6.4	107.6
Sal gema . . . . .	1	265	929.7	9.983.9	9.660.8
Barita . . . . .	2	99	181.4	989.1	509.8
Total sin petróleo . . . . .	907	12.374	24.638.2	71.451.4	64.371.1
Petróleo crudo y gas natural..	7	7.847	55.251.5	226.499.1	222.569.7
Total con petróleo . . . . .	914	20.221	79.889.7	297.950.5	286.940.8

El valor agregado es igual al valor de la producción, más valor de energía vendida, menos el valor de consumo en la producción.

Según la estadística, la minería aportó a la economía nacional en 1953 un valor neto de 286.9 millones de pesos en minerales que se utilizaron en la transformación a otros artículos y para la exportación.

En la Oficina de Estadística de la División de Minas del Ministerio de Minas y Petróleos se han tomado para 1955 y 1956 los siguientes datos que, según las observaciones de esta misma Oficina, se encuentran todavía incompletos (cuadro 2, página 15).

La estadística del Ministerio de Minas y Petróleos de 1953 (cuadro número 2) da para los minerales distintos al petróleo mayores valores que el obtenido en el primer censo minero. La diferencia total, de unos 64 millones de pesos, se explica en los distintos datos que las instituciones obtuvieron en sus encuestas y al hecho de que en el primer censo no figura el cemento (69.8 millones de pesos), el cual se puede incluir en la producción minera, como lo hace la estadística de los Estados Unidos.

La estadística oficial de la producción minera, sin incluir el petróleo, ha aumentado entre 1953 y 1956 de 144.8 a 244.9 millones de pesos; la de la producción minera, incluyendo el petróleo, de 365.4 a 495.4 millones de pesos.

Considerando que la información estadística minera, exceptuando el petróleo, es incompleta, se estima para 1956 la producción minera, sin tener en cuenta el petróleo, en más de 300 millones de pesos, y con petróleo, en 550 millones de pesos.

Estos valores demuestran elocuentemente la posición de la minería en la economía de Colombia. Hay muy firmes perspectivas de que la producción minera seguirá aumentando para abastecer las necesidades de la progresiva industrialización y para la exportación.

PRODUCCION MINERA DE COLOMBIA (1953 - 1956)

CUADRO No. 2

Datos de la Oficina de Estadística, División de Minas, Ministerio de Minas y Petróleos

(Boletín de Minas No. 13, 25, 38/39)

MINERALES Y METALES	Unidad	1953		1954		1955		1956	
		Cantidad	Valor (1000 \$)	Cantidad	Valor (1000 \$)	Cantidad	Valor (1000 \$)	Cantidad	Valor (1000 \$)
Asfalto natural	Tonelada	—	—	750	—	800	—	—	—
Arena	Metro cúbico	637.508	2.250	800.000	3.200	1.250.000	7.500	1.509.000	12.000
Azufre	Tonelada	—	—	5.200	1.248	5.500	1.320	5.000	1.100
Barita	Tonelada	8.271	989	9.000	720	6.000	750	7.600	1.600
Cantera	Metro cúbico	300.350	2.403	300.000	2.400	450.000	3.600	500.000	4.400
Cal	Tonelada	8.686	327.5	22.800	912	30.000	1.200	50.000	2.000
Calcita	Tonelada	—	—	500	125	700	112	100	16
Caliza	Tonelada	—	—	—	—	978.500	—	1.830.600	—
Cemento	Tonelada	872.735	69.819	962.066	76.965	1.047.517	84.849	1.220.456	97.636
Caolín	Tonelada	500	79	—	—	—	—	—	—
Carbón	Tonelada	1.230.577	14.767	1.500.000	37.500	1.850.000	46.250	2.000.000	60.000
Creta	Metro cúbico	1.300	2	—	—	—	—	—	—
Carbón coque	—	—	—	—	—	250.000	—	250.000	—
Esmeraldas	Kilate	4.694	6.4	—	—	—	—	—	—
Feldespato	Tonelada	80	1.6	—	—	—	—	—	—
Mineral de hierro	Tonelada	—	—	—	—	348.980	—	394.216	—
Mercurio	Libra	—	—	—	—	2.700	15	—	—
Oro	Onza troy	437.297	38.264	377.467	33.028	380.824	33.322	438.349	38.356
Plata	Onza troy	117.385	210	112.534	201	112.036	200	110.728	198
Platina	Onza troy	24.472	4.616	28.465	4.472	27.256	4.594	26.215	5.321
Plomo concentrado	Tonelada	575	167	—	—	—	—	—	—
Sal terrestre	Tonelada	125.531	9.984	172.470	15.986	175.134	16.045	194.496	16.733
Sal marina	—	—	—	36.236	6.308	34.108	1.676	37.178	1.526
Talco	Tonelada	50	2	—	—	—	—	—	—
Yeso	Tonelada	7.383	716	15.000	210	22.000	1.980	50.000	4.500
<b>Total sin petróleo</b>			144.830		183.276		203.413		244.877
Petróleo	1.000 barriles	39.430	222.570	39.981	237.400	39.711	226.350	44.130	250.500
<b>Total con petróleo</b>	1.000 \$		365.400		420.676		429.763		495.377

La estadística demuestra, además, que el oro, la plata y el platino representan en 1956 apenas el 17% de la producción minera, sin considerar el petróleo. Faltan en general los minerales metálicos, con excepción de los de hierro.

El renglón más importante de la producción minera son los minerales no metálicos.

### EXPORTACION DE MINERALES Y METALES

El cuadro número 3 muestra la exportación de minerales y metales en los años de 1954 a 1956. En 1956, y aún hoy, sólo existían datos para los principales productos de exportación, como petróleo crudo, oro, platino y cemento. La exportación de cemento ha aumentado de 16.500 toneladas en 1954 a 65.000 toneladas en 1956. Los respectivos valores de la exportación son \$ 825.000 y \$ 2.818.000.

Los minerales y metales exportados tenían un valor de 227 millones en 1954 y de 201 millones en 1955; estimativamente más de 230 millones en 1956.

En los volúmenes totales de exportación del país, incluyendo el oro: de 1.673, 1.491 y 1.380 millones de pesos, corresponden a los productos mineros 13.6%, 13.5% y 16.6% en los años de 1954, 1955 y 1956, respectivamente.

Este porcentaje puede aumentarse muy considerablemente con el desarrollo de la minería. Un nuevo producto de exportación de mayor categoría será, en un próximo futuro, el carbón. Al mismo tiempo se sustituirán casi por completo los productos hoy importados por los de producción o fabricación nacional.

### IMPORTACIONES DE PRODUCTOS MINEROS

El cuadro número 4 muestra las importaciones de productos mineros y derivados de petróleo en los años de 1954, 1955 y 1956 con valores de 100.88 y 79 millones de pesos (al cambio de 2.50 pesos por dólar) respectivamente. En 1956 y aún hoy solamente existen datos para los principales productos de importación que son: aceites y lubricantes, gasolina con menos y más de 80 octanos, kerosene, gas-oil y fuel-oil, con un valor total de 55 millones de pesos. Este renglón de importación bajará considerablemente en 1958 al entrar en producción la nueva refinería de Mamonal (Cartagena). Para el asbesto (importación de 3.6 millones de pesos en 1956), la parafina (10.8 millones de pesos) y el sulfato de cobre (6.7 millones de pesos) no existen por lo pronto perspectivas de reemplazarlos por una producción nacional, pero hay interés de fabricar sulfato de cobre a base de minerales colombianos. Para los demás productos puede esperarse un descenso en el volumen de importación debido al incremento de la producción nacional.

EXPORTACION DE MINERALES Y METALES

(1954 - 1956)

CUADRO No. 3

MIRERALES Y METALES	Unidad	1954		1955		1956	
		Cantidad	\$ Fob.	Cantidad	\$ Fob.	Cantidad	\$ Fob.
Oro . . . . .	Onza troy	339.375	29.863.325	364.039	31.970.786	419.221	36.534.374
Platino . . . . .	Onza troy	28.465	4.742.169	27.526	4.594.102	26.215	5.321.196
Plata en bruto . . . . .	Kilogramo			336	24.211		
Obras de plata . . . . .	Kilogramo			142	16.723		
Cemento gris . . . . .	Tonelada	16.500	825.013	29.700	1.429.371	65.000	2.817.792
Azufre . . . . .	Tonelada			100	36.000		
Minerales de cobre . . . . .	Tonelada	27	2.030	18	6.750		
Minerales de plomo . . . . .	Tonelada	674	357.531	900	571.215		
Otros minerales . . . . .	Tonelada	11	19.945	25	28.675		
Cenizas y residuos metalíferos . . . . .	Tonelada	3	3.121	56	67.397		
Coque de hulla, lignito . . . . .	Tonelada	37	3.040	24	3.926		
Tierras de puzzolana . . . . .	Tonelada			4	5.826		
Piedras preciosas y semipreciosas, bruto . . . . .	Kilogramo		36.550	11	56.726		
Piedras preciosas y semipreciosas, talladas . . . . .	Kilogramo		28.650	115	115.555		
<b>Total sin petróleo y sus derivados . . . . .</b>			<b>35.883.374</b>		<b>39.025.261</b>		<b>174.788.387</b>
<b>EXPORTACION DE PETROLEO Y SUS PRODUCTOS</b>							
Petróleo crudo . . . . .	1.000 barriles	30.409	189.462.063	25.380	153.710.263	28.898	
Fuel oil . . . . .	1.000 galones	9.305	1.152.681	43.287	5.834.450		
Gas oil . . . . .	1.000 galones	12	8.355	18.622	2.273.465		
Gasolina de más de 80 octanos . . . . .	1.000 galones	491	267.078				
Demás destilados de petróleo y carbón . . . . .	Tonelada	761	562.323	800	608.351		
Petróleo y sus producciones . . . . .			191.452.500		162.426.529		
<b>Total con petróleo . . . . .</b>			<b>227.335.874</b>		<b>201.451.790</b>		<b>219.461.749</b>

Se exportaron en 1953: 414 toneladas de minerales de zinc por valor de \$ 59.425. En 1952: 415 toneladas de minerales de zinc por valor de \$ 65.513.



IMPORTACIONES DE PRODUCTOS MINEROS

CUADRO No. 4

MINERALES	Unidad	1954		1955		1956	
		Cantidad	V/r. \$ Cif.	Cantidad	V/r. \$ Cif.	Cantidad	V/r. \$ Cif.
Sal gema ... ..	Tonelada	40	31.061	109	23.981	—	—
Azufre en bruto ... ..	Tonelada	183	34.247	91	16.615	—	—
Azufre refinado ... ..	Tonelada	255	92.869	364	148.130	—	—
Sílice o cuarzo molido ... ..	Tonelada	172	36.205	86	22.070	—	—
Otras arenas ... ..	Tonelada	62	18.852	191	49.184	—	—
Caolín ... ..	Tonelada	405	68.474	108	31.680	—	—
Arcilla refractaria ... ..	Tonelada	235	73.313	371	99.104	—	—
Demás arcillas ... ..	Tonelada	1.356	259.909	2.449	395.428	—	—
Tierras colorantes ... ..	Tonelada	32	33.400	19	15.226	—	—
Grafito ... ..	Tonelada	23	18.340	18	16.090	—	—
Carbonato de bario ... ..	Tonelada	23	6.767	9	4.433	—	—
Esmeril ... ..	Tonelada	35	63.731	229	49.111	—	—
Piedra pómez ... ..	Tonelada	17	7.138	13	4.616	—	—
Piedra trípoli ... ..	Tonelada	3	4.689	0,3	1.734	—	—
Otros abrasivos ... ..	Tonelada	83	32.262	124	42.463	—	—
Mármol E. T. C. ... ..	Tonelada	601	249.124	1.665	442.274	—	—
Granito E. T. C. ... ..	Tonelada	59	21.060	135	28.904	—	—
Magnesita ... ..	Tonelada	1.315	224.097	2.607	459.928	—	—
Yeso sin calcinar ... ..	Tonelada	4.023	83.317	5.719	209.970	—	—
Yeso calcinado ... ..	Tonelada	183	77.923	269	91.788	—	—
Cal ordinaria e hidráulica ... ..	Tonelada	5.204	627.180	2.937	35.855	—	—
Puzzolana ... ..	Tonelada	387	343.814	554	552.348	—	—
Cemento gris ... ..	Tonelada	593	79.745	772	108.265	—	—
Cemento blanco ... ..	Tonelada	2.272	347.464	1.045	135.676	—	—
Otros cementos ... ..	Tonelada	7.786	1.273.474	6.859	996.896	5.846	758.650
Asbestos ... ..	Tonelada	4.884	2.965.603	8.807	4.704.207	6.195	3.647.073
Mica ... ..	Tonelada	2	1.873	6	5.060	—	—
Talco y esteatita ... ..	Tonelada	620	169.041	1.198	288.028	—	—
Pasan ... ..			7.244.972		9.289.064		

## IMPORTACIONES DE PRODUCTOS MINEROS

CUADRO No. 4 (conclusión)

MINERALES	Unidad	1954		1955		1956	
		Cantidad	V/r. \$ Cif.	Cantidad	V/r. \$ Cif.	Cantidad	V/r. \$ Cif.
Vienen .....			7.244.972		9.289.064		
Tierras de infusorios .....	Tonelada	436	151.089	515	200.589	—	—
Criolita .....	Tonelada	—	—	10	9.937		
Feldespató y fluorina .....	Tonelada	39	16.830	90	23.637		
Mezclas aislantes .....	Tonelada	424	401.310	61	38.153		
Otras materias minerales .....	Tonelada	1.102	383.724	686	305.468		
Minerales de hierro .....	Tonelada	170	23.304	271	30.904		
Bauxita .....	Tonelada	14	2.113	—	—		
Hulla .....	Tonelada	319	56.894	391	97.600		
Coque .....	Tonelada	50	28.907	11	3.652		
Asfaltos naturales .....	Tonelada	11.469	2.147.881	5.150	698.550	3.782	540.129
Parafina .....	Tonelada	23.726	10.304.499	24.113	11.047.348	22.404	10.796.341
Cera mineral .....	Tonelada	19	28.131	36	59.209	—	—
Brea de hulla .....	Tonelada	2.956	542.941	6	4.252	—	—
Plata en bruto .....	Tonelada	15	1.067.910	32	2.627.514		
Demás metales de plata .....	—	—	—	—	—	—	—
Platino y oro elaborados .....	—	—	536.425	—	265.104	—	—
Sulfato de cobre .....	Tonelada	6.354	3.657.536	4.745	3.319.539	7.813	6.702.090
Soda cáustica .....	Tonelada	6.767	1.571.013	4.690	982.806	8.792	1.870.615
<b>Total sin petróleo .....</b>			<b>28.165.479</b>		<b>29.003.326</b>		
<b>DERIVADOS DEL PETROLEO</b>							
Aceites lubricantes (1) .....		7.570	14.196.368	8.571	15.879.256	8.622	15.979.417
Gasolina 80 octanos (1) .....		136.602	36.286.030	98.640	26.032.552	93.961	25.278.331
Gasolina de más de 80 octanos (1) .....		19.175	8.069.469	14.551	6.159.373	11.609	5.155.635
Kerosene (1) .....		30.229	7.538.228	20.303	5.036.686	18.107	4.736.216
Gas-oil A. C. P. M. (1) .....		23.627	5.667.265	20.803	5.140.177	15.210	3.877.278
Fuel-oil A. C. P. C. (1) .....		3.339	578.075	3.802	887.726	—	—
<b>Total con petróleo .....</b>			<b>100.500.914</b>		<b>88.139.096</b>		<b>79.341.775</b>

(1) Para aceites lubricantes, kerosene, gasolina, gas-oil y fuel-oil la unidad adoptada es de 1.000 galones americanos.

## DISCUSION SOBRE MUESTRARIOS Y YACIMIENTOS DE MINERALES EN COLOMBIA

En las rápidas exploraciones de los afloramientos, principalmente de minerales básicos (plomo, zinc, cobre y otros), se han encontrado, en muchos puntos, ricas muestras de diversos minerales pero en pequeñas cantidades, y por eso se ha formado la idea generalizada de que Colombia tiene sólo muestrarios muy surtidos de minerales, pero que carece de yacimientos explotables.

Este concepto pesimista hay que refutarlo enfáticamente por las siguientes razones:

1ª El desarrollo de la minería y los estudios geológicos mineros han demostrado en los últimos años que existen buenos yacimientos de minerales que antes se consideraban como muy escasos. Al respecto conviene mencionar algunos de ellos, como por ejemplo hierro, carbón, caliza, azufre, mercurio, yeso y otros más, de los cuales hacemos un resumen a continuación:

### *Hierro*

Las comisiones geológicas estudiaron sistemáticamente los yacimientos de minerales de hierro en distintas partes del país, durante los años de 1940 y 1942. Los resultados fueron desalentadores, pues se sacó de los estudios la conclusión de que Colombia no disponía de yacimientos adecuados para montar una planta siderúrgica con capacidad para el abastecimiento del país en hierro y acero. El nuevo descubrimiento de grandes yacimientos de hierro en Paz de Río cambió la situación radicalmente a fines de 1942. Hoy existe en Belencito (Boyacá) la realidad de Acerías Paz del Río, S. A., es decir, una siderúrgica integrada con suficientes reservas de minerales de hierro para muchos años. Además, se han localizado en esta región grandes cantidades de calizas puras y de carbón coquizable, no conocidas antes, situadas en un radio de acción de apenas 35 kilómetros de la planta. Estas condiciones envidiables llamaron mucho la atención a los delegados a la Primera Conferencia Siderúrgica de América Latina, reunida en Bogotá en octubre de 1952, pues en otros países, como Estados Unidos, Alemania, etc., se transportan minerales de hierro a las plantas siderúrgicas a distancias de miles de kilómetros en buques y ferrocarriles.

### *Carbón*

A los carbones se atribuyó antes poca importancia. Fueron calificados como deficientes en calidad y de un valor calorimétrico bajo (5-6.000 calorías), mal situados para el consumo y para la exportación, inútiles para la metalurgia por no ser coquizables, etc., y se importó coque para usos industriales. Los estudios geológicos y las exploraciones dan hoy un aspecto totalmente diferente. Las reservas de carbón en Colombia sobrepasan a las reservas de todos los demás países latinoamericanos juntos.

El consumo de carbón ha aumentado de 220.000 toneladas en 1928 a más de dos millones de toneladas en 1956, y sigue creciendo la curva de producción. La demanda anual de Acerías Paz del Río, S. A., es de medio millón de toneladas. Respecto a la calidad se ha comprobado que existen grandes cantidades de carbón bien situadas, con valores calorimétricos de 7.500 a 8.000 calorías, coquizables y adecuadas para la metalurgia (siderúrgicas) y otros ramos de la industria y para la exportación. Además hay ya plantas de lavado que mejoran la calidad del carbón para el uso industrial y para la exportación.

En un futuro próximo los carbones serán un nuevo renglón de exportación. Detallados estudios geológicos y técnicos indican que los carbones del Valle del Cauca y del Cerrejón (Guajira) son los más apropiados para tal fin.

### *Calizas*

Respecto a la potencialidad de yacimientos de caliza utilizable para la producción de cemento, existió en Antioquia mucha desconfianza. Por eso se montó en 1936 en Medellín la primera fábrica de cemento, con una capacidad de tan sólo 50 toneladas diarias. Por los extensos estudios hechos en Antioquia se han localizado e investigado en este Departamento grandes yacimientos en distintas partes, existiendo hoy tres fábricas de cemento gris con capacidad de 1.400 toneladas diarias, y una de cemento blanco con una producción diaria de 100 toneladas, y con grandes reservas de la principal materia prima, que es la caliza.

También en otros Departamentos se han localizado y estudiado muchos yacimientos de caliza de diversas capacidades, y no cabe duda de que se descubrirán más.

Los principales consumidores son diez fábricas de cemento existentes en 1957, con una producción anual de 1.220.000 toneladas y un gasto de unos dos millones de toneladas de caliza. Esta producción de cemento aumentará al terminarse el ensanche de la fábrica de Cementos Caribe, de Barranquilla, y las construcciones de las nuevas fábricas en Caldas, Tolima y Boyacá, en unas 400.000 toneladas; por esta razón el consumo de caliza aumentará en 600.000 toneladas.

La base calcárea está asegurada para todas estas fábricas existentes y en construcción y aun para las proyectadas en varios departamentos.

Otras aplicaciones industriales importantes de calizas están en la fabricación de soda, en la siderúrgica como fundentes, en las construcciones, en la fabricación de ladrillos a base de cal y arena (calicantos), en la agricultura, en la fabricación de vidrio, en la producción de granito artificial como calizas granuladas y para muchos otros usos.

El aspecto general del abastecimiento de calizas es favorable, pues éstas se encuentran muy bien repartidas en las regiones más pobladas. Para zonas menos favorecidas (Llanos Orientales) deben buscarse las soluciones estudiando los yacimientos más cercanos y las vías más adecuadas.

### *Azufre*

Durante la guerra mundial se hicieron muchos esfuerzos para localizar yacimientos explotables de azufre en los departamentos de Nariño

(Cumbal y Azufral), de Caldas y Tolima, cerca de los Nevados del Ruiz, Santa Isabel, Quindío y Tolima, en Gachalá (Cundinamarca) y en otros puntos. Los resultados fueron poco satisfactorios y hasta desalentadores, porque los yacimientos no se prestaron para una explotación técnica, en parte debido a las malas condiciones de transporte.

Poco más tarde, con la construcción de la carretera Popayán-La Plata, se encontraron manifestaciones de azufre, sirviendo éstas para localizar un depósito al pie del volcán de Puracé, cuyo volumen se estima en más de tres millones de toneladas de azufre, consistentes en cenizas y tobas volcánicas con un tenor de 35-40% de azufre.

Se trata, pues, de un yacimiento de gran potencialidad. La explotación iniciada en menor escala en 1957 ha aumentado a más de 5.000 toneladas anuales en los últimos años. Este yacimiento por sí solo es capaz de producir toda la cantidad de azufre que se necesita para Colombia, y sobra para la exportación. Sin embargo, se importan anualmente unas 400 a 670 toneladas, principalmente de azufre refinado, por falta de una instalación adecuada de refinación y por los altos costos de transporte de este material a los puntos de consumo (Barranquilla, Bogotá, Belencito, Medellín, etc.).

Las desventajas de este yacimiento son la altura de 3.600 metros sobre el nivel del mar; el clima frío, que disminuye el rendimiento del hombre y de los motores, y su posición geográfica muy distante de los centros de consumo. Por esta razón existe mucho interés de encaminar los estudios geológicos hacia los yacimientos mejor situados, bien de azufre nativo o de sulfuros (piritas).

### *Mercurio (azogue)*

En la búsqueda de metales estratégicos durante la guerra mundial se han investigado varias manifestaciones de mercurio nativo y de sus minerales (cinabrio), principalmente en Bermellón, Municipio de Cajamarca (Tolima). Este yacimiento fue explotado en menor escala por los españoles, y después, muy esporádicamente, hasta 1914. El concepto de las comisiones respecto a la explotabilidad de mercurio en Colombia fue negativo. Más tarde se encontraron bastantes manifestaciones de mercurio en las regiones de Salamina y Aranzazu (Caldas). Una explotación en escala menor y con métodos muy rudimentarios en 1955 dio 2.700 libras de mercurio. Desgraciadamente, debido a inconvenientes de orden jurídico se suspendieron los trabajos en la mina, que muestra buenas perspectivas de potencialidad (1957: 7.500 libras).

### *Yeso*

El yeso se necesita principalmente en la fabricación de cemento, en las construcciones y otros usos; siempre se ha considerado como mineral escaso, y verdaderamente lo es, debido a que los yacimientos de Colombia hasta hoy conocidos no pueden compararse, en cuanto a sus volúmenes y calidades, con los grandes depósitos de otros países, como Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Santo Domingo, etc. Sin embargo, la producción aumenta mediante trabajos, en parte muy laboriosos, año

por año, alcanzando una cifra de más de 50.000 toneladas en el año de 1956. Un total de 52 solicitudes de concesiones para yeso y 16 permisos de explotación de este mineral demuestra el gran interés por esta materia y da para el futuro la esperanza del autoabastecimiento en yeso.

### *Conclusiones*

Los casos mencionados de minerales de hierro, carbón, calizas, azufre, mercurio y yeso comprueban suficientemente que Colombia sí tiene yacimientos explotables de consideración y no solamente muestrarios de minerales. Datos análogos se pueden dar para muchos otros minerales como barita, mica, feldespatos, caolín, arcillas refractarias, arenas para distintos usos, tierras diatomáceas, sales, talco, esmeraldas, rocas de construcción y ornamentación, etc.

El concepto pesimista de que Colombia tiene solamente muestrarios de los minerales metálicos más discutidos: plomo, zinc, cobre y otros, es por lo menos prematuro. Es cierto que la minería en este campo ha tenido pocos éxitos, pero al respecto hay que tener en cuenta que hasta ahora no se han hecho sino exploraciones superficiales de unos pocos afloramientos y que hay inmensos territorios inexplorados con buenas perspectivas. El hecho de no haber localizado grandes yacimientos en las exploraciones hechas hasta ahora no prueba que éstos no existan: ellos pueden encontrarse a poca distancia de los trabajos de exploración. Los yacimientos de metales, en general, no manifiestan toda su riqueza y potencialidad en la superficie; en muchos aumenta su tenor en metales y en volumen con la profundidad, como por ejemplo, las minas de oro en Segovia y Titiribí (Antioquia). Por eso a veces se necesitan exploraciones extensas y costosas, antes de desarrollar una mina. En el mundo hay muchas minas que se empezaron con menores tenores cerca de la superficie y extendieron sus trabajos sucesivamente a grandes profundidades con mayor riqueza.

La minería común y corriente de Colombia es de capital pequeño o mediano que se interesa solamente por yacimientos ricos en metales cerca a la superficie y fácilmente accesibles, sin arriesgar los gastos que demanda la necesaria exploración e instalación de la mina. Los métodos de explotación y beneficio de los minerales son rudimentarios; se dejan partes con porcentajes económicamente explotables sin trabajar y se desperdician muchos minerales por explotaciones y tratamiento de minerales inadecuados. La economía que procuran hacer estos mineros es contraproducente y conduce a fracasos.

Por esta razón todavía no existe interés por explotar yacimientos de menores valores de metales, aunque sean de grandes volúmenes, los cuales tienen mucha importancia en otras partes del mundo. Depósitos de esta índole necesitan grandes capitales. Su explotación da rendimientos solamente al hacerla en grande escala para bajar los costos por unidad mediante métodos mecanizados, sistemas adecuados de beneficio de los minerales y una buena organización de los trabajos y buena administración. Es evidente que en el caso de yacimientos grandes y pobres se requieren estudios geológicos y mineros más extensos que para un yacimiento rico, por el mayor riesgo por la inversión del gran capital necesario.

Otro factor que explica la poca actividad en la explotación de estos minerales básicos, es la falta de vías de comunicación y los altos fletes. Hasta hoy estos minerales de cobre, plomo y zinc se han explotado en escala muy reducida y casi exclusivamente para la exportación. Los altos gastos de transportes entre las minas y los puertos de embarque y los fletes marítimos consumen las ganancias que las minas pueden tener al utilizar los minerales en Colombia. Al respecto, se abren nuevas perspectivas en los progresos de la industrialización con la demanda de minerales de cobre, plomo, zinc, para transformarlos por sencillos procedimientos a productos que hoy se importan, como por ejemplo, de plomo para baterías, pinturas, cerámica, óxido de zinc y litopón, sulfato de cobre para fumigaciones, etc. A la vez la Nación, los Departamentos y Municipios están muy interesados en el mejoramiento y construcciones de nuevas vías de comunicación.

En estas condiciones hay esperanzas de que afloramientos que hoy se consideran muestrarios, se conviertan pronto en yacimientos explotables, con los correspondientes tonelajes para atender las demandas de la industria, cuyo volumen aumentará con el progreso del país.

El concepto pesimista de que Colombia es sólo un muestrario de minerales, es perjudicial por cuanto con él se desorienta y desalienta a los nacionales y extranjeros en su interés por la minería, y por esta razón se le debe combatir enérgicamente. Pero tampoco deben admitirse conceptos de fantásticas riquezas, que se oyen con frecuencia en regiones mineras y se leen en publicaciones oficiales, produciendo con el tiempo desilusiones a las gentes al no ver resultados prácticos en esta riqueza.

En términos generales se puede decir que las pocas exploraciones y explotaciones hechas hasta hoy en Colombia no permiten dar datos exactos y de potencialidad de las distintas clases de yacimientos, sino apreciaciones que en general son favorables. Con la ayuda de los estudios geológicos mineros llevados a cabo, ya se han localizado grandes yacimientos de distintos minerales, que en parte se están explotando, y existen buenas esperanzas de encontrar muchos más con los nuevos estudios geológicos y exploraciones que se ejecuten, presentándose buenas perspectivas para el desarrollo de la minería.

En este plan de conjunto conviene advertir a los pesimistas y optimistas que ningún país del mundo tiene yacimientos explotables de todos los minerales, ni siquiera los Estados Unidos, con su riqueza envidiable de recursos minerales. Allí faltan, entre otros, yacimientos de estaño y volframio; son escasos minerales de bauxita, plomo, zinc, cobre y otros que se importan.

En consecuencia, aun siendo la mineralización del terreno colombiano muy grande, no se pueden esperar ricos yacimientos para todos los minerales.

## EXPLORACIONES Y EXPLOTACIONES

Para los exploradores, prospectores, mineros e interesados en minas y minerales se requieren las siguientes cualidades:

1º Conocimiento de minerales; de las condiciones geológicas bajo las cuales se originaron los yacimientos, de sus formas y de sus disloca-

ciones por fallas; de los requisitos, sistemas y costos de minería; del beneficio, transformación y utilización de los minerales, y de sus valores comerciales y mercados.

2º Aptitud y resistencia física para trabajos en el campo y en las minas, aun en duras condiciones; sentido técnico; conformidad y criterio para el difícil ejercicio de la profesión.

3º Afición de mineros con cierto espíritu de arriesgar.

4º Constancia en el desarrollo de una tarea emprendida.

Se necesitan, pues, hombres de valor y emprendedores; los “pioneros” para exploraciones y para hacer progresar la minería de todos los minerales que ofrecen perspectivas para la economía del país. Gentes de esta índole fueron los mineros de oro que se metieron al monte en busca del metal apreciado, aguantaron penalidades, montaron minas, triunfaron en una parte, fracasaron en otra, sin dejar de perseguir el metal en su aparición en forma de filón o aluvión. El resultado de este ambiente minero, que dominó desde los tiempos de la Colonia, es el que Colombia ocupó durante mucho tiempo el primer puesto como productora de oro en América Latina, superada en los últimos años por Méjico con una producción un poco mayor.

Un análogo espíritu para la minería y parecidas actividades, pero en mayor escala, se necesitan para los otros minerales que hoy son más importantes que el oro para el desarrollo industrial y la economía del país. Para estas tareas de exploración y minería se presentan hoy mejores condiciones de vías y de recursos, que pueden dar mejores rendimientos de trabajos con menores esfuerzos.

## LEGISLACION DE MINAS Y PETROLEOS

Las disposiciones legales más específicas son:

Para *petróleos*:

El Código de Petróleos, expedido por Decreto número 1056 de 1953.

Para *minas*:

1º El Código de Minas, adoptado por la Ley 38 de 1887.

El Decreto número 0805 de 1947, modificado por el Decreto número 3132 de 1956, que reglamenta lo referente a concesiones de exploración y explotación de minerales.

3º El Decreto extraordinario número 2514 de 1952, que se refiere a permisos de explotación de minerales en terrenos baldíos y otros de propiedad particular.

4º El Decreto número 0585 de 1955, que fija las disposiciones sobre licencias y explotación de esmeraldas.

5º La reglamentación sobre concesiones y explotación de sustancias radioactivas está contenida en el Decreto número 2683 de 1955, que fue modificado por el Decreto 1452 de 1956, y se refiere a la creación del Instituto de Asuntos Nucleares (INCAN).

El nuevo Código de Minas, elaborado en el Ministerio de Minas y Petróleos, debía regir por Decreto número 1779 de 1954, a partir del 1º de enero de 1955; pero no se puso en vigencia por contener graves defectos.



La legislación minera deja mucho que desear. Es un conglomerado de aspectos legales sobre la propiedad minera y sobre derechos del subsuelo que se han formado en el transcurso de los años desde la Independencia, y de definiciones técnicas sin sincronización. El actual Código de Minas del año de 1887 es un instrumento de concesiones entre las disposiciones legales y fiscales sobre minería, entre la Nación y los Estados Soberanos (Departamentos) con muchos remiendos posteriores.

Se puede decir que la legislación minera es un caos, la cual, por prestarse a diversidad de interpretaciones, seguramente ofrece un campo interesante a los abogados, pero frena y obstaculiza el desarrollo de la minería porque generalmente se plantean pleitos con las minas tan pronto alcanzan su etapa de prosperidad.

Por consiguiente se impone la urgente necesidad de una clara y sencilla legislación, con su respectiva reglamentación, que comprenda adecuadas disposiciones para el fomento de la minería. Tratándose de complejos problemas legales, fiscales y técnicos, la elaboración de un nuevo Código de Minas requiere el concurso de juristas, economistas y técnicos que tengan experiencia en geología minera.

Los decretos aludidos sobre concesiones y permisos de explotación de minerales y sobre esmeraldas y sustancias radioactivas fueron elaborados con el propósito de fomentar la explotación de los minerales, dando muchas facilidades al respecto. Pero no han dado hasta ahora los resultados que se esperaban, sino que sirvieron en gran parte como base de especulaciones. Pues con muy pocas erogaciones se cubrieron vastas extensiones, en parte no conocidas por los solicitantes, con concesiones; no para explotar sino para negociarlas en condiciones muy lucrativas. Las grandes facilidades monetarias, los largos plazos concedidos para la iniciación de trabajos y los volúmenes muy reducidos de explotación que se exige, permiten sostener durante mucho tiempo, con gastos mínimos, los derechos de una concesión que en manos de un verdadero interesado minero darían mejores resultados. Por esta razón sería de mucho provecho para la minería una revisión de la reglamentación sobre concesiones y permisos, etc., y una estricta supervigilancia en el cumplimiento de las obligaciones contraídas.

Más de 950 propuestas de concesiones de minerales, 75 permisos para explotación de minas, 20 permisos para explotación de esmeraldas y 4 para minerales radioactivos, registrados en el Ministerio de Minas, División Nacional de Minas, hasta ahora han producido muy pocas cantidades de minerales. Una situación análoga se presenta para el oro, la plata y el platino. Hay muchísimas minas de estos minerales preciosos denunciadas y tituladas, pero pocas en explotación.

## FUNCION DEL SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL

Los datos que anteceden demuestran que la minería en los últimos años ha experimentado un notable desarrollo, principalmente en el campo de los minerales industriales, y cabe esperar mayores progresos a medida que avancen los estudios geológicos y mineros del país en los cuales está empeñado el Ministerio de Minas y Petróleos. Los resultados

de estas investigaciones (localización, exploración y excavación de los yacimientos) han dado la base para la iniciación de las actividades mineras.

A este respecto el Servicio Geológico Nacional ha prestado valiosos servicios para el desarrollo minero del país por haber estudiado yacimientos que hoy están en explotación, y orientado la minería, disponiendo de recursos muy limitados para tal fin. Su eficiencia aumentaría en provecho de la minería y economía del país al aumentar más su personal técnico, los elementos de trabajo y su presupuesto.

Las pruebas de la efectividad de los trabajos del Servicio Geológico son numerosas: los mapas geológicos y los informes en número de 1.250, que están a la orden de los interesados en la biblioteca, algunos de éstos publicados en el *Boletín de Minas y Petróleos*, en la *Compilación de los Estudios Geológicos Oficiales en Colombia*, en el *Boletín Geológico* y en el *Boletín de Minas*, dan prueba de ella. Para estos estudios prestaron una valiosa colaboración la División de Minas, el Laboratorio Químico Nacional y los Laboratorios del Ministerio en Medellín, Ibagué, Pasto y Quibdó. Estas entidades tienen además equipos (plantas pilotos) para solucionar problemas de beneficio de minerales.

El Servicio Geológico Nacional seguirá prestando su asesoría técnica para el desarrollo de la minería y procurará que sus servicios sean cada día mejores y correspondan a la necesidad que tiene el país de conocer y aprovechar los recursos minerales del suelo y subsuelo.

#### B I B L I O G R A F I A

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. — *Anuario de Comercio Exterior* de 1954 y 1955.

— (1957) — *Boletín Mensual de Estadística*, números 71 y 72, de febrero y marzo de 1957.

MINISTERIO DE MINAS Y PETRÓLEOS, DIVISIÓN DE MINAS. — *Boletín de Minas*, número 13, abril de 1955; número 25, abril de 1956; números 38 y 39, mayo-junio de 1957.

U. S. BUREAU OF MINES (1956). — *Minerals Yearbook*. Metals and Minerals (Except Fuels), vol. I, 1953. U. S. Government Printing Office, Washington, 1956.

Bogotá, octubre de 1957.