

798

882



F L U O R I T A

(Diagnóstico de base y Mercadotecnia)

Raúl Saldaña

1 9 7 3

AREA ECONOMIA MINERA

Sector Estudios de Mercado



CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO DE BASE SOBRE EL RUBRO

"FLUORITA"

El incremento del uso de la "Fluorita" en sus distintos grados o calidades, está intimamente relacionado con el crecimiento de industrias claves en el orden mundial (Aceros, Química y Aluminio) por constituir una materia prima irremplazable en determinados procesos de las actividades industriales mencionadas, característica ésta que se aprecia en menor escala en el mercado interno; asimismo, problemas de conocimiento de reservas, métodos de explotación, transporte, capacidad de tratamiento, posibilidad de competir en el mercado internacional, etc., y además por los elementos de juicios señalados en el diagnóstico de base, se infieren las siguientes conclusiones:

- 1 - El mercado interno de fluorita ha estado y estará perfectamente abastecido, en especial, en los grados metalúrgicos y cerámico.
- 2 - Aunque los productores mineros estarían en condiciones de incrementar su producción, esto no ha sido posible en razón de que la demanda está totalmente cubierta y no existe, en este momento, otro mercado para colocar cantidades significativas de mineral, ya sea en bruto o tratado.
- 3 - El mercado local de fluorita en el "grado cerámico" de unas 3.000 t anuales, está algo restringido, y hay dificultades de colocación, en especial la "floodada", siendo absorbido prácticamente el 90% por una empresa. Uno de los problemas que tendría este grado, obedecería a que posiblemente por razones económicas o dificultades de obtención de fluorita en años anteriores, gran parte de las industrias que tecnológicamente deberían estar usando fluorita "grado cerámico", emplean el "metalúrgico" de hasta 87% de F_2Ca , o grado cerámico seleccionado a mano (menor costo).
- 4 - Las industrias encuentran problemas de disponibilidad, irregularidad y calidad en cuanto a la adquisición de fluorita grado ácido en la plaza local. En 1972 se importaron de Brasil 600 t y en el corriente año la misma, de acuerdo a datos de la empresa consumidora, llegaría a las 1.700 t. A pesar de que en teoría la capacidad de nuestras plantas de flotación alcanzarían a las 39.000 t anuales de producción en grado ácido, en la práctica ya sea por obsolescencia (mala diagramación del proceso, inexistencia de algunas operaciones unitarias, problemas en el uso de reactivos, etc.) o por rentabilidad (falta de medios económicos, desconocimiento o desconfianza de la plaza, etc.) no alcanza a cubrir las 4.000 t anuales del consumo actual, en cantidad, calidad, regularidad, como así también, a veces, en su contenido de F_2Ca .
- 5 - Instalación de plantas de flotación. Para 1976 se agudizará el problema de grado ácido, con la puesta en marcha de la planta de ALUAR, para la fabricación de criolita sintética y trifloruro de aluminio, para ser usado en el proceso de elaboración del aluminio metálico, además del incremento de las otras industrias que, en conjunto, se ha calculado para 1976 y 1977 en 24.000 t y 31.000 t respectivamente. Para abastecer el mercado local, se necesitará en Pto. Madryn una planta con una producción mínima de 500 t diarias, es decir, unas 35.000 t anuales de grado ácido y 15.000 t metalúrgico. La instalación de unas o más plantas deben efectuarse no sólo en razón del mercado exterior, especialmente EE.UU. y Japón, con precios competitivos en el orden mundial, dependiendo de:



- a) La tecnificación de las explotaciones, con el objeto de disminuir los costos.
- b) Que las plantas instaladas mejoren la calidad del producto obtenido y obtengan más bajos costos, mediante un adecuado perfeccionamiento tecnológico.
- c) Fletes preferenciales para el transporte de minerales, destinados a la exportación.
- d) Provisión y continuidad de vagones, de manera tal que permitan sincronizar la llegada de los vagones y la carga de los puertos.

Todos estos puntos están condicionados a la ayuda que preste el Estado en sus diversas formas (económica, tecnológica, asesoramiento, liberación o disminución de gravámenes, estudio de mercado más favorables, etc.)

- 6 - Posibilidad por parte del Estado de adquirir mineral constituyendo "reservas" a fin de que, cuando las condiciones del mercado externo o interno no sean favorables (precios no competitivos con los del exterior, retracción de la demanda por problemas políticos-económicos, situación del mercado, etc.) se pueda mantener una oferta sostenida de materia prima.



RAUL VALDEZ

F L U O R I T A

(Diagnóstico de base y Mercadotecnia)

Capítulo I



1.- GENERALIDADES:

La fluorita, conocida también con los nombres de fluorina, fluor, espato fusible y espato vítreo, es una especie mineral (F_2Ca - fluoruro de calcio) cuya composición química teórica es de un 48,9% de F_2 fluor (F) y un 51,1% de calcio (Ca). Tiene a veces cierta proporción de fluor libre y pequeñas cantidades de magnesio (Mg), hierro (Fe) y aluminio (Al); carbono (C) en las variedades coloreadas e indicios de metales de las tierras raras, como itrio (Y), cesio (Ce), etc. En la naturaleza cuando se la encuentra cristalizada, la misma se halla en el sistema cúbico; puede aparecer en masas granudas, fibrosas o compactas, y raras veces bacilar o columnar.

2.- Propiedades físicas

2.1.- Dureza: 4; siendo más dura que la calcita y más blanda que la apatita, se la puede rayar con cierta facilidad con una navaja de acero dejando invariablemente, una raya incolora o blanca, es débilmente coloreada en las variedades oscuras.

2.2.- Densidad: varía entre 3,1 a 3,2 con valor medio de 3,18, característica ésta que favorece a la fluorita para separarla con relativa facilidad, por procedimientos gravimétricos, de sus principales minerales contaminantes a los cuales se encuentra asociada tales como cuarzo, calcita, galena, baritina, celestina, blenda, apatita, etc.

2.3.- Brillo: vítreo, a veces muy vivo, y en algunos ejemplares con irisaciones y de curioso aspecto húmedo.

2.4.- Tenacidad: frágil

2.5.- Fractura: concoidea a desigual.

2.6.- Color: raramente es incolora y transparente como el agua; por lo común es coloreada con matices muy variados: amarillo (en diversos tonos), verde en distintas intensidades), azul celeste, azul verdoso, azul violado, azul violado oscuro a negro, violeta, muy raramente rosada, roja a parda, etc. En cuanto a si la sustancia coloreante de la fluorita se debe a materia orgánica o mineral, o a acciones radiactivas, existen las más variadas opiniones; los tonos azulado violeta a oscuro se atribuyen a efectos radioactivos; otros tonos a la presencia de un hidrocarburo, etc.

Una propiedad típica de la fluorita es la de ser fosforescente (luminiscente), o sea que emite luz en la oscuridad cuando ha sido calentada previamente. Las variedades fuertemente teñidas suelen ser muy fluorescentes: violeta o azul ciruela, con luz reflejada; verdes, con la refractada.

3.- USOS

En nuestro país, los principales usos de la fluorita se encuentran vinculados a la industria siderúrgica (como fundente); a la industria química (para la obtención de ácido fluorhídrico, principal materia prima en la fabricación de una amplia gama de compuestos químicos del fluor); en la industria cerámica (para la producción de vidrios transparentes, opalescentes y opacos, esmaltes vítreos, enlozados y azulejos), y otros de menor importancia.

3.1.- NORMALIZACION

Comercialmente, la fluorita se clasifica en tres grados de acuerdo a su contenido en fluoruro de calcio, conforme a lo establecido en la Norma IRAM 16.521:

	Mínimo %	Máximo %	Método de ensayo
1) <u>Grado metalúrgico:</u>			
Fluoruro de calcio (F_2Ca)	85	-	G-24/45
Anhidrido silícico (SiO_2)	-	5	G- 8/15
Residuo sobre tamiz IRAM 51 mm (2)	-	0	G-47/58
Residuo sobre tamiz IRAM 3,4 mm (N° 6) sin lamas	-	100	G-47/61
2) <u>Grado cerámico:</u>			
Fluoruro de calcio (F_2Ca)	93,5	-	G-24/46
Anhidrido silícico (SiO_2)	-	3,5	G- 8/15
Oxido férrico (Fe_2O_3)	-	0,12	G-16/23
Residuo sobre tamiz IRAM 149 (N° 100) ver E-6	-	0	G-47/61
3) <u>Grado ácido:</u>			
Fluoruro de calcio (F_2Ca)	97	-	G-24/46
Anhidrido silícico (SiO_2)	-	1,5	G- 8/15
Residuo sobre tamiz IRAM 117 (N° 80)	-	0	G-47/61

No obstante, la industria nacional no se ajusta estrictamente a estas especificaciones, ya que en general otorga ciertos márgenes de tolerancia en la composición química de los minerales que adquiere, debido no solamente al material disponible en plaza sino también a las instalaciones que posee y/o métodos que utiliza.



3.2.- Aplicaciones:

3.2.1.- Grado metalúrgico: Se emplea en su mayor parte, como fundente, en la producción de hierro y acero.

Se comercializa en cuatro subgrados (grado efectivo) los que se calculan deduciendo (2,5 veces el contenido de sílice) del porcentaje total del fluoruro de calcio contenido en el mineral.

Esta norma se clasifica de la siguiente manera:

Clase	Grado efectivo
A	70% o más de contenido efectivo en F_2Ca
B	más de 65% pero menos de 70% de contenido efectivo en F_2Ca
C	más de 60% pero menos de 65% de contenido efectivo en F_2Ca
D	menos de 60% de contenido efectivo en F_2Ca

De acuerdo a lo expresado anteriormente las diversas industrias y dentro de cada una de ellas las distintas fábricas requieren especificaciones técnicas (análisis químicos y granulométricos) dispares entre si.

En la industria Siderúrgica, las variaciones son del siguiente tenor:

Hornos de hogar abierto y eléctricos

	<u>Mínimo</u>	<u>Máximo</u>
F_2Ca	- 85, 87 y 90% (1) -	-.-
SiO_2	- .-. -	3, 4, 5 y 6% (1)
CO_3Ca	- .-. -	1, 5, 4 y 6% (1)
R_2O_3	- .-. -	4 y 5% (1)
Al_2O_3	- .-. -	0,03%
P_2O_5	- .-. -	0,03%

Horno L.D.

	<u>Mínimo</u>	<u>Máximo</u>
F_2Ca	- 88% -	-.-
SiO_2	- .-. -	3,00%
CO_3Ca	- .-. -	3,00%
P	- .-. -	0,07%
S	- .-. -	0,07%

(1) Corresponden a distintos usuarios

Granulometría: Según las empresas varían en:

<u>Mínimo</u>		<u>Máximo</u>
8 mm	-	25 mm
15 mm	-	40 mm
30 mm	-	100 mm
20 mm	-	150 mm



El tamaño varía dentro de los límites del cuadro detallado precedentemente. La condición fundamental por todos solicitadas es que el mismo sea de base seca y exenta de polvo fino.

La presencia de sílice es perjudicial pues contribuye a aumentar la viscosidad de la escoria, cuando el mineral es utilizado como fundente. Debido a ésto, se requiere aumentar la cantidad de F_2Ca en aproximadamente 2,5 veces el contenido de SiO_2 , lo cual reduce el grado efectivo y por consiguiente aumenta los costos.

En general, la mayoría de las plantas requieren un mínimo de 85% de F_2Ca y un máximo de 5% de SiO_2 ; donde el grado efectivo sería de 72,5% ($85 - 2,5 \times 5$), el que está dentro de la clase "A".

En nuestro país se están utilizando en pequeña escala, aglomerados finos de fluorita, en forma de briquetas (grava artificial) obtenidas por el proceso de flotación, las cuales a pesar de su mayor costo, representan una ventaja por su alto tenor de F_2Ca ; menor contenido de SiO_2 ; bajos índices en azufre (S), fósforo (P) y cinc (Zn), que no deben ser mayores de 0,3%, 0,5% y 0,4% respectivamente.

El papel que desempeña la fluorita en los hornos de hogar abierto (Siemens-Martín) y eléctricos se considera como básica y es agregada a los mismos en los momentos previos a la colada, aumentándose de esta manera la fluidez de la misma y la capacidad de producción de los hornos; a la vez una gran parte de las impurezas del acero, como lo son el S y el P, son reducidos por la misma fluorita.

El consumo medio de fluorita por cada tonelada de acero producida en los EE.UU., se estima entre 2,5 a 3 kg., aunque según mineral Year Book el promedio en 1970, fue de 3,85 kg. por t. En nuestro país el mismo varía entre 5 a 8 kg por t de acero.

La fluorita grado metalúrgico también es utilizada en la fundición de: hierro, para hacer vaciados de grado superior; en la refinación electrolítica del oro, cobre y plata, etc.; en la elaboración de aleaciones de acero y hierro y en algunas otras industrias metalúrgicas de menor importancia.

A pesar de que el consumo por unidad de mineral tratado es mayor que en la industria siderúrgica, el total de espato fluor correspondiente a estos renglones es pequeño.

3.2.1.1.- Opalinas:

Al habersele encontrado a la fluorita propiedades opalescentes y colorantes para el vidrio, el consumo de la misma aumentó considerablemente en la industria del vidrio.

Aunque la bibliografía técnica establece el uso de fluorita grado cerámico para la fabricación de vidrios opalescentes, en la Argentina se utiliza fluorita grado metalúrgico (posiblemente por razones de menor costo), con las siguientes especificaciones técnicas:

Análisis químicos:

F_2Ca , mínimo 85% y Fe_2O_3 0,20% máximo

Granulometría

Malla IRAM

20	-	20%	Máximo
30	-	5%	"
200	-	90%	Mínimo

El consumo se estima entre 5 a 50 kg por cada 100 kg de arena. En la fabricación de azulejos, entra en un 12% de la mezcla.

3.2.1.2.- Vidrios:

A igual que la industria de opalina la del vidrio emplea fluorita grado metalúrgico, para la fabricación de vasos y envases (transparentes). Las especificaciones técnicas son las siguientes:

Análisis químicos:

	<u>Mínimo</u>	-	<u>Máximo</u>
F_2Ca	85%	-	-. -
SiO_2	-. -	-	15 a 19 %
Fe_2O_3	-. -	-	0,15 %
Al_2O_3	-. -	-	1,00 %

Granulometría:

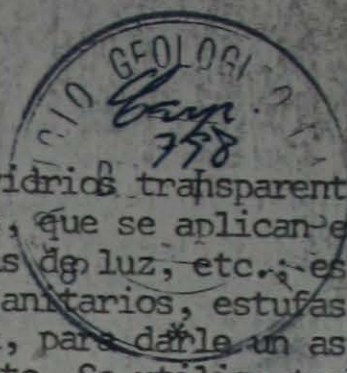
Malla IRAM

30	-	vestigios
45	-	25%
65	-	45%
100	-	20%
Polvo	-	10%

En general interviene en un 0,50% de la mezcla total para vidrios transparentes y según algunos técnicos ayuda a la fusión y purificación de los mismos.

3.2.2.- Grado cerámico:





Se emplea principalmente en la producción de: vidrios transparentes (vasos y envases); vidrios opalescentes, opacos y coloreados, que se aplican en la manufactura de frascos, botellas, envases, varios lámparas de luz, etc.; esmaltes vítreos, para el recubrimiento de hierros y aceros (sanitarios, estufas, refrigeradores, etc.), porcelana vitrificada, etc.; cerámica, para darle un aspecto vítreo superficial a las vajillas, azulejos, ladrillos, etc. Se utiliza también en la fluoración de aguas.

Las especificaciones comerciales para éste grado, a igual que en los demás grados, depende de los requisitos específicos de los consumidores (tipo de industria, adelanto técnico, estado de las plantas, cantidad y calidad del mineral en plaza, etc.)

3.2.2.1.- Esmaltes:

Para su uso el mercado local requiere las siguientes especificaciones técnicas:

Flotada			Normal (1)		
Mínimo	-	Máximo	Mínimo	-	Máximo
F_2Ca	93,5 a 96% (1)	.-	F_2Ca	84 a 89% - (1)	.-
SiO_2	.-	3 a 3,5% (1)	SiO_2	.-	9 a 15%
CO_3Ca	.-	1 a 3,0% (1)	CO_3Ca	.-	2 a 5%
SO_4Ca	.-	0,50%			
Fe_2O_3	.-	0,10%			

(1) Concentrada a mano y molida

Granulometría: Pasando malla IRAM 300.

La plaza, en la industria de esmaltes vítreos, prefiere en general fluorita de la mayor pureza posible (98% de F_2Ca), pero esta calidad no se obtiene en forma regular.

Uno de los factores que limitan el contenido de sílice (SiO_2), es la disolución que determina del fluoruro de calcio, mientras que el del carbonato de calcio (CO_3Ca), se encuentra limitado debido a la fragilidad que comunica al producto acabado. Con respecto al óxido férrico, los sulfuros de plomo (galena) y de cinc (blenda), sulfato de bario (baritina) y algunos otros contaminantes, se exigen límites máximos bajos por dar ciertas coloraciones indeseables.

(1) Según las empresas usuarias.

3.2.3. Grado ácido:

El consumo principal es en la industria química, para la manufactura del ácido fluorhídrico (FH), materia prima básica para la obtención de compuestos orgánicos e inorgánicos del fluor; Industria del aluminio, ~~de~~ Producción de electrodos, Fabricación de esmaltes y Cristalería fina.

Los requisitos químicos para la fluorita grado ácido son en extremos rígidos, de acuerdo a la aplicación industrial a que se la destina, pero en el orden nacional por razones de cantidad y calidad (partidas irregulares en cuanto a la entrega y homogeneidad del producto en su contenido mínimo de F_2Ca y máximo de impurezas) en el abastecimiento, obliga a las industrias a modificar las especificaciones técnicas, dentro de los límites que la tecnología empleada en cada planta, lo permita. Por este motivo, prácticamente el 100% de la fluorita que se importa, pertenece a éste grado.

El grado ácido es ofrecido al mercado en bruto y tratado. En el primer caso en forma de grava mediana a fina; en el segundo molido y/o flotado.

Aunque en la Argentina las especificaciones de la Norma IRAM establecen un grado ácido, en el mercado mundial, las especificaciones técnicas cubren dos grados: "A". Grado Acido Fluorhídrico, apropiado para la elaboración del ácido fluorhídrico y "B". Grado Criolítico, para la obtención de criolita sintética.

3.2.3.1.- A. Grado ácido fluorhídrico: su uso principal es para la producción de ácido fluorhídrico, que en 1971 alcanzó al 73,90% y en 1972 al 76% del consumo nacional.

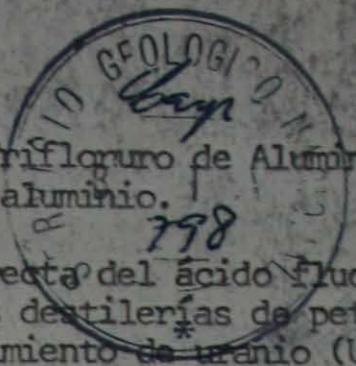
Actualmente hay cuatro firmas que se dedican a la manufactura de ácido fluorhídrico y dos de ellas comenzaron a producir a partir de 1972.

ESPECIFICACIONES:

	-	Mínimo	-	Máximo
Fluoruro de calcio, F_2Ca	-	92, 97 y 97,7%	-	.-
Sílice, SiO_2	-	.-	-	1,0 y 1,5%
Carbonatos, como CO_3Ca	-	.-	-	0,5 y 1,3%
Agua, H_2O	-	.-	-	0,1 y 0,5%
Sulfuros, como SH_2	-	.-	-	0,02%
Cloruros, como $ClNa$	-	.-	-	0,02%
Oxidos, como Fe_2O_3	-	.-	-	0,5%
Pureza (para malla 100)	-	98%	-	.-
" (para malla 200)	-	80%	-	92%
" (para malla 325)	-	55%	-	70%
Materia orgánica	-	.-	-	0,002%

Las industrias químicas y petroquímicas utilizan el ácido fluorhídrico, como materia prima para la fabricación de polímeros de fluor-carbono (hidrocarburos totalmente fluorados, los fluorocarburos o hidrocarburos fluorados), destinados posteriormente a la industria del frío (refrigerantes), propulsores o impelentes de aerosoles, agentes de soplado, plásticos, películas, solventes, agentes desengrasantes, dieléctricos, lubricantes, anestesia, quimioterapia, etc.

Es de gran importancia para la producción de Trifluoruro de Aluminio (AlF_3) y Criolita sintética, utilizados en la industria del aluminio.



Como usos menores tendríamos la aplicación directa del ácido fluorhídrico en: catalizador en los procesos de alquilación de las destilerías de petróleo; las plantas productoras de dodecibenceno; el enriquecimiento de uranio (U); el grabado en cristales; el pulido del vidrio; la limpieza del acero inoxidable, etc., y en la elaboración de una gran gama de sales fluoradas, utilizadas como propulsora de cohetes, aplicaciones metalúrgicas especiales, insecticidas, raticidas, etc.

3.2.3.2.- "B" - Grado criolítico: se usa como materia prima indispensable para la elaboración de ácido fluorhídrico y posterior producción de Criolita sintética (fluoruro doble de aluminio y sodio - $AlF_3 - 3 NaF$) y Trifluoruro de Aluminio (AlF_3).

La criolita, natural denominada también criolita, espato de Groenlandia y piedra de hielo, es un mineral raro y se explota en dos lugares del mundo, a saber: en la playa del fiordo de Arsuk (asociado a una pegmatita, de una pequeña masa de pórfido granítico) ubicada cerca de Ivigtut, al sur de Groenlandia y en Miask (Rusia).

En un principio se usó como una fuente de aluminio, pero cuando la bauxita se convirtió en la mena más importante del aluminio, la criolita se empleó solo como fundente en los procesos electrolíticos. El hecho que escasee ha determinado su reemplazo por la criolita sintética, dado el incremento acelerado de la producción y consumo de aluminio en el mundo.

La criolita y el fluoruro de aluminio, son esenciales para la obtención de aluminio metálico, en el tradicional proceso electrolítico de Hall-Héroult en el que la criolita se utiliza como fundente y solvente (la alúmina se disuelve en criolita fundida) y el fluoruro de aluminio como agente de reducción y refinación, en el baño electrolítico de las celdas reductoras del aluminio.

Para obtener un kg de ácido fluorhídrico se estima un promedio de 2,35 kg de F_2Ca grado ácido y, por cada kg de criolita y trifluoruro de aluminio, se necesitan 600 y 700 grs. respectivamente de ácido fluorhídrico.

Para la planta de fabricación de aluminio metálico que se está instalando en Puerto Madryn, provincia de Chubut, se calcula que se necesitarán 25 kg de trifluoruro de aluminio y 40 kg de criolita, por tonelada de aluminio metálico obtenido.

Especificaciones técnicas (requeridas)

Análisis químicos

	-	Mínimo	-	Máximo
F_2Ca	-	97,00%	-	-. -
SiO_2	-	1,10%	-	1,10 %
Sulfuros total	-	-. -	-	0,01 %
Sulfatos, como SO_4Ba	-	-. -	-	2,00 %
CO_3Ca	-	-. -	-	1,50 %
Humedad	-	-. -	-	0,25 %

Pb	-	-. -	-	0,25 %
Zn	-	-. -	-	0,25 %
Fe ₂ O ₃	-	-. -	-	0,10 %
P ₂ O ₅	-	-. -	-	0,01 %
Material orgánico	-	-. -	-	0,03 %

Granulometría

Malla 20	-	99%	mínimo
" 50	-	98%	"
" 100	-	90%	"
" 50	-	50%	"



3.2.3.3.- Electrodos: la industria en general sigue las especificaciones de la Norma IRAM de grado ácido, con la salvedad de exigir como máximo vestigios de S.

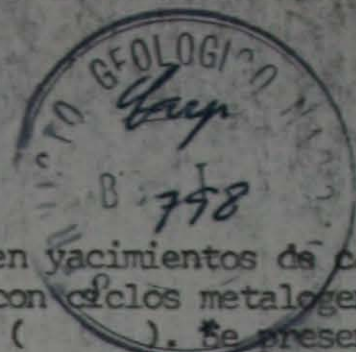
3.2.3.4.- Esmaltes: las mismas especificaciones que para las de grado cerámico, exigiendo unicamente como mínimo 97,7% de F₂Ca.

3.2.3.5.- Grado optico: en la naturaleza existen algunos minerales cristalizados utilizados por la industria óptica, los que se denominan de este modo por poseer los mismos ciertas propiedades opticas. Se emplean principalmente en la fabricación de lentes para microscopios, telescopios, espectroscopios y en algunos otros instrumentos científicos, que requieren un medio transparente dotado de un bajo índice de refracción a la vez que de un poder dispersor muy débil de los colores.

Al tener la fluorita un bajo índice de refracción, dispersar muy debilmente los colores, dejar pasar mejor los rayos ultravioletas que el cuarzo y normalmente no producir doble refracción, hacen de los cristales transparentes de la misma, un material altamente estimado para la confección de lentes, donde es posible corregir los errores cromáticos y de esfericidad que presentan algunos lentes comerciales, hechos con otros tipos de cristales.

Para que un cristal de fluorita grado óptico, pueda ser empleado en esta industria, debe ajustarse a las siguientes especificaciones técnicas: tamaño no menor de 7 mm de diámetro, completamente libre de oclusiones, inclusiones o cualquier otra imperfección en el crecimiento del cristal, en lo posible transparente como el agua y ser de un 100% de F₂Ca. La demanda de este grado es muy pequeña, por las características de la industria óptica, lo que no quita que sea indispensable para ciertos y determinado fines.

Por otra parte, los cristales coloreados de amarillos, violetas, verdes, etc., se suelen tallar como "piedras finas falsas", recibiendo los nombres de topacios, amatistas, esmeraldas, etc; los ejemplares de colores vivos dispuestos en bandas, zonas o capas dispuestas en diversas formas, se utilizan para hacer objetos de arte, tales como placas, vasos, columnas, anillos, medallones, estatuillas y biyutería en general.



4.-

YACIMIENTOS ARGENTINOS

Es un mineral muy difundido en el país, en yacimientos de carácter hidrotermal, preferentemente epitermal, relacionados con ciclos metalogenéticos de distintas épocas y con vinculación a rocas ácidas. (). Se presenta en vetas como relleno de fisuras y grietas, alejadas en rocas graníticas, pórfidos cuarcíferos, pórfidos riódacíticos, esquistos cristalinos, etc.

Por lo general acompañan a la fluorita como mineral de ganga, calcopsonia, baritina, calcita, material caolínico, zeolita, etc. Es una ganga corriente y se la halla en pequeñas cantidades en numerosos yacimientos de wolframio, scheelita y baritina; su presencia en vetas con minerales sulfurados es rara.

4.1.- Al 31 de diciembre de 1972, se han registrado en las Direcciones de Minas, de las provincias productoras de fluorita la cantidad de 407 yacimientos discriminados de la siguiente manera:

Provincias	-	Mineral	-	Nº
Catamarca	-	Fluorita	-	16
Córdoba	-	"	-	62
Chubut	-	"	-	79
La Rioja	-	"	-	3
Río Negro	-	"	-	101
" "	-	Baritina y Fluorita	-	1
" "	-	Wolframio y Fluorita	-	5
" "	-	Plomo y Fluorita	-	17
" "	-	Manganeso y Fluorita	-	12
" "	-	Plomo, Manganeso y Fluorita	-	14
San Juan	-	Fluorita	-	12
San Luis	-	"	-	13
Total				407

X 4.2.- Reservas

Las reservas calculadas al presente entre mineral estimado y positivo-probable-posible son:

Provincias	-	Toneladas	-	F ₂ Ca %
Catamarca	-	90.000	-	65
"	-	80.000	-	45 al 65
Córdoba	-	70.000	-	60
La Rioja (estimadas)	-	1.000.000	-	-
Mendoza	-	120.000	-	75
Río Negro	-	1.800.000	-	28
" "	-	3.800.000	-	45 al 50
T O T A L		6.960.000		

4.3.- Ubicación

En el mapa n° 1 se han registrados los yacimientos de fluoritas del país, distribuidos por provincias mineralogénicas, distritos y zonas, conforme a su importancia.

5.-

PRODUCCION

En el cuadro y gráfico n° 1, respectivamente, observamos que la producción nacional, salvo el año 1963 con respecto a 1962, ha ido progresivamente aumentando hasta llegar al máximo en 1971 para decaer en 1972. Debe aclararse que esta disminución se debe no a problemas de explotación ni de la demanda interna, sino a que en 1971 la cifra alcanzada se debió a un considerable incremento de la exportación (ver cuadro n° 4 y gráfico n° 4) que llegó a un 8,41% con respecto a 1970, para luego decaer en un 85,10%.

Con el cuadro n° 3 y gráfico n° 3, en los que se han indicado el volumen físico y la distribución porcentual de la producción de fluorita por zona y agrupada de acuerdo a su contenido en fluoruro de calcio, se ha tratado de dar una visión aproximada de las leyes de los minerales extraídos.

6.- Plantas de concentración por flotación.

Los cálculos estimados de la capacidad máxima anual de concentración que figuran en el cuadro n° 5 están basados en: 1). La información directa proporcionada por las firmas concentradoras de fluorita y sus declaraciones como productores mineros. 2). Los datos de producción y el contenido de fluoruro de calcio declarado por los productores de fluorita. 3). El funcionamiento de las plantas apreciado en 340 días/año, en 3 turnos de 8 horas (24 hs/día), parando únicamente por las tareas imprescindibles de mantenimiento.

6.1.- Recuperación y concentración:

Conforme a los puntos 1 y 2 mencionados precedente mente, la razón de concentración se consideró para: Grado Acido (97% de F_2Ca) 2,05 y Grado Cerámico (95% de F_2Ca) 1,92, siendo la recuperación del 78,58% y 82,60% respectivamente.

Suponiendo que las plantas concentrarán únicamente fluorita grado ácido tendríamos que: en 340 días por año, la capacidad máxima de tratamiento es de 81,600 toneladas, con una ley del mineral de cabeza de 60% de F_2Ca . Los productos de las plantas poseen los siguientes valores medios:

Concentrados 97 % de F_2Ca
Colas 25 % de F_2Ca

Se logra la razón de concentración (número de toneladas de menas, que deben tratarse para obtener una tonelada de concentrado) y la recuperación. (c = ley concentrado; f = ley de cabeza - alimentación; t = ley de colas). Con las siguientes fórmulas:

$$K = \frac{c - t}{f - t} = 2,05$$

$$R = \frac{c (f - t)}{f (c - t)} \times 100 = 78,58\%$$

Donde K = Razón de Concentración t = Ley Cola
c = Ley Concentrado R = Recuperación
f = Ley Cabeza



Habiendo obtenido la razón de concentración, podemos determinar la capacidad máxima de producción del país:

$$\frac{81.600}{2,05} = 39.800 \text{ t}$$

de concentrados por flotación de grado ácido (97% de F_2Ca), con una recuperación del 78,58%.

6.2.- El alto valor de la razón de concentración y los bajos porcentajes de recuperación obtenidos en general en las plantas que funcionan se deban posiblemente a las siguientes causas:

1.- mineral de fluorita con determinados tipos de impurezas, que pueden llegar a causar dificultades en el proceso de concentración.

2.- problemas en la concentración gravimétrica, por cuanto la diferencia de densidad entre la fluorita y sus gangas más comunes (calcita y sílice) son muy pequeñas y los demás elementos y minerales que suelen acompañarla, tales como la baritina, sulfuros y sales metálicas, etc, con densidades superiores a la de la fluorita, hará coleccionar impurezas de metales mas pesados junto con la fluorita, haciendo imposible muchas veces lograr fluorita de grado ácido o de hacerlo, obtener un porcentaje de recuperación elevado.

3.- deficiencias técnicas de las plantas, mal uso o problemas con los reactivos, etc.

7.-

EXPORTACIÓN

Como se puede apreciar en el cuadro n° 4 y gráfico n° 4 las exportaciones de fluorita han sufrido un marcado aumento en su volumen (el 8.411%) durante el año 1971, con relación al año anterior.

Por el contrario en 1972 ha disminuido un 85,10% con relación al año 1971. Gran parte de esta importación correspondió a cantidades comprometidas en 1971, también con destino a Holanda, en tránsito a Alemania Occidental.

Durante los 10 primeros meses del año en curso, se han exportado 693 t por un valor de u/s 74.569, en su mayor parte con destino a Chile (643 t).

Considerando las cifras precedentes, cabe señalar que para este año se continuaría con el ritmo de exportación registrado en el período 1962-1970.

8.-

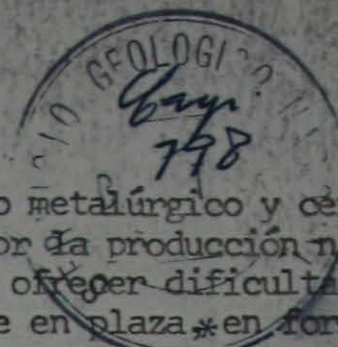
IMPORTACION

Con respecto a este rubro, es necesario destacar que hasta el año 1965 inclusive, la fluorita no figuraba en el Anuario Estadístico de Comercio Exterior (publicado por el INDEC) y no ha sido posible establecer si se efectuaron importaciones de este mineral.

A partir del año 1966, éste figura juntamente con otros productos de acuerdo a la Nomenclatura Arancelaria de Importación (NADI) publicado por el mismo organismo, cuyo número de partida y texto es el siguiente:
25.31.00.00. Feldespato; leucita, nefelina y nefelina sienita; espato fluor.

Como puede observarse tampoco en este caso ha sido posible establecer las cifras correspondientes a fluorita importada. No obstante, de acuerdo a una información proporcionada por una de las empresas consumidoras, se ha podido establecer que, durante el año 1972 se importaron 600 t de fluorita grado ácido de Brasil. Ver cuadro n° 6.





9.-

MERCADO INTERNO

El consumo interno de fluorita en grado metalúrgico y cerámico, ha estado y seguirá estando perfectamente abastecido por la producción nacional. Con respecto al grado ácido (97 a 98% de F_2Ca) suele ofrecer dificultades para su provisión, por cuanto a veces escasea o no se obtiene en plaza en forma regular, la calidad requerida.

Hasta tanto las empresas concentradoras de fluorita no mejoren las deficiencias técnicas de sus plantas y/o se instalen nuevas plantas con mejoras técnicas de perfeccionamiento, se irá agudizando el problema para llegar a su punto crítico en 1976, año en que ALUAR tiene proyectado utilizar criolita y trifluoruro de aluminio, fabricados en el país, para el proceso de obtención de aluminio en su planta de Puerto Madryn.

En el cuadro nº 7 y gráfico nº 5 tenemos el consumo discriminado por industrias, grado y porcentuales, correspondiente a los años 1971 y 1972. Estos datos han sido obtenidos directamente de la molienda de minerales intermediarios, plantas de concentración e industrias diversas consumidoras de fluorita en los distintos grados, los que prácticamente corresponden al 95% de las empresas nacionales que la utilizan.

9.1.- Distribución

A continuación se hará un breve análisis del desarrollo del mercado interno y externo de fluorita, a fin de aclarar las diferencias que puedan observarse al comparar las cifras de producción, consumo y exportación. Con respecto a la importación, no se hace mención fundamentalmente por tratarse de un producto que de acuerdo a la nomenclatura arancelaria que compila y publica el INDEC, se encuentra incluido con nefelina y nefelina sienita, feldespatos, y leucita, además de registrar escaso volumen.

En los cuadros que a continuación se detallan, se han consignado las cifras de producción y ventas las que provienen directamente de las informaciones proporcionadas en las encuestas anuales por los productores mineros, figurando entre ellos algunos que concentran su producción en plantas de flotación propias.

9.1.1.-		<u>Año 1971</u>	
Stock productores al 31-12-70	11.409 t		
Producción	72.334 t		
Total	83.743 t	83.743 t	
Ventas de productores a :			
Mercado interno -22.000 t (1) corresponden a	27.917 t (2)		
Exportación (78% de F_2Ca)	28.513 t (3)		
Total ventas	56.430 t	56.430 t	
Stock productores al 31-12-71	27.313 t		

A continuación se detallarán las cantidades que entraron al mercado, agrupadas de acuerdo a sus leyes y grados industriales, cuya cifra total fue de 220000 t.:

Mineral concentrado por flotación	7.285 t	
Mineral seleccionado a mano	1.700 t	(4)
Mineral en bruto (sin seleccionar)	13.017 t	
T O T A L	22.000 t	(4)

Para la obtención de las 7.285 t. de mineral flotado, se utilizaron aproximadamente 13.200 t. de mineral de cabeza, tal como se demuestra en el siguiente cuadro:



9.1.1.-

Mineral flotado

Grado	- Concentrado - ton.	F_2Ca %	-	Mineral de cabeza ton. y % de F_2Ca
Acido	- 2.050	- 97	-	4.200 de 60%
Cerámico	- 2.150	- 94-95	-	1.200 de 60% y 2.700 de 70%
Metalúrgico	- 3.085	- 85-88	-	5.100 de 60%
Total	- 7.285	-	-	10.500 de 60% y 2.700 de 70%

Mineral concentrado 7.285 t = 13.200 t de mineral de cabeza

Conforme a los datos mencionados, la venta al mercado de 22.000 t (1) corresponderían a 27.917 t (2), como a continuación se detalla:

Mineral de cabeza (en bruto)	13.200 t	
Mineral seleccionado a mano	1.700 t	(4)
Mineral en bruto	13.017 t	
Total mineral de mina	27.917 t	(2)

Comparando las cifras de ventas al mercado interno con la de consumo, comprobamos que practicamente han sido iguales:

Ventas (Merc. Int.)	22.000 t
Consumo	21.246 t

Diferencia 754 t cantidad que nos demostraría que las empresas en general tenían stock de fluorita o por problemas posiblemente económicos, han ido adquiriendo el mineral paulatinamente, conforme a sus necesidades.

9.1.2.-

Año 1972

Stock productores de fluorita al 31-12-71	27.313 t
Producción (cifras preliminares)	56.129 t
Total	83.442 t 83.442 t.

Ventas de productores a:

Mercado interno - 23.400 t (1) corresponden a	31.780 t	(2)
Exportación (78% de F_2Ca)	4.248 t	(3)
Total ventas	36.028 t	36.028 t
Stock productores al 31-12-72	47.414 t	

A continuación se detallarán las cantidades que entraron al mercado, agrupadas de acuerdo a sus leyes y grados industriales, cuya cifra total fue de 23.400 t:

Mineral concentrado por flotación	5.950 t
Mineral seleccionado a mano	5.480 t
Mineral en bruto (sin seleccionar)	11.960 t
T O T A L	23.400 t



Para la obtención de las 5.950 t de mineral flotado, se utilizaron aproximadamente 14.340 t de mineral de cabeza, tal como se demuestra en el siguiente cuadro:

9.1.2.1.- Mineral flotado

Grado	-	Concentrado - F_2Ca ton. %	-	Mineral de cabeza ton. y % F_2Ca
Acido	-	2.300 - 97	-	3.270 de 60% y 2.050 65%
Cerámico	-	3.400 - 95	-	8.450 de 60%
Metalúrgico	-	260 - 90	-	570 de 60%
Total	-	5.950 t		12.290 de 60% y 2.050 de 65%

Mineral concentrado 5.950 t = 14.340 t de mineral de cabeza.

Conforme a los datos mencionados, la venta al mercado de 23.400 t (1) corresponden a 27.917 t (2), como a continuación se detalla:

Mineral de cabeza	14.340 t
Mineral seleccionado a mano	5.480 t (4)
Mineral en bruto	11.960 t
Total mineral de mina	31.780 t (2)

Por otra parte tenemos:

Ventas Mercado Interno	23.400 t
Importación	600 t
	24.000 t
Consumo	25.486 t
Diferencia	-1.486 t

En este caso, la diferencia observada es negativa, pero debe tenerse en cuenta que se trata de cifras preliminares, ya que aún no se han podido completar los datos obtenidos hasta el momento de efectuar este estudio, con la información en forma separada las Direcciones de Minas de las provincias de Mendoza y San Juan.

Por otra parte se han considerado las cifras de importación, a diferencia del año 1971 cuyos datos no han podido ser indentificados, en razón de haberse podido comprobar que, de acuerdo a una información suministrada por una de las empresas consumidoras, que se compraron al Brasil aproximadamente 600 t de grado ácido.

9.1.3.- A fin de aclarar los cuadros referidos a las "diferencias" es necesario destacar que para obtener los datos referentes a "Ventas", se ha procedido a considerar los siguientes aspectos.

Existencia productores año anterior
Producción del año
Existencia al finalizar el año
Exportación
Importación (solo para el año 1972)



El total correspondiente a esta operación se denomina "Consumo Aparente". No obstante se le ha dado el nombre de ventas a fin de diferenciarlo de la cantidad utilizada por las diversas industrias, al que se le ha llamado solamente "Consumo", aunque en este caso podríamos decir que se trata del "Consumo Real".

- (1) Mineral en bruto, seleccionado a mano y flotado
- (2) Mineral en bruto y seleccionado a mano
- (3) Mineral seleccionado a mano
- (4) Grados: metalúrgico, cerámico y ácido

9.1.4.- Stock o existencias:

Gran parte de las existencias en poder de algunos productores mineros al finalizar cada año, se debe a que ha quedado mineral de baja ley, remanente del producto seleccionado a mano en trozos, molido y fraccionado por calidad de acuerdo a las necesidades de las diversas industrias.

9.2.- Cotizaciones

9.2.1.- Internos. Los precios que regían en plaza a fines de 1972, sobre vagón origen eran los siguientes:

	- Ley -	-	-
	- Calidad	-	Precio la tonelada
	- 80 %	-	\$ 240 a 270
	- 85 %	-	\$ 370 a 450
	- 86-90 %	-	\$ 450 a 470
- Grado metalúrgico	- 88-92 %	-	\$ 550 a 700
Flotada - Grado cerámico	- 93-97 %	-	\$ 750 a 850
- Grado ácido	- 97-98 %	-	\$ 1.000 a 1.200

9.2.2.- Mercado internacional.

9.3.- Fletes ferroviarios

A fines de diciembre de 1972, el precio por t. según las estaciones de embarque y destino, eran los siguientes:



Provincia	- Estación embarque	- Estación destino	- \$/t
CATAMARCA	- Catamarca	- Retiro	- 60,04
CORDOBA	- Córdoba	- "	- 39,00
	- Alta Gracia	- "	- 39,81
MENDOZA	- Malargue	- "	- 58,42
	- "	- Estc. Sanchez	- 60,04
	- "	- Villa Constitución	- 51,95
	- Nihuil	- Retiro	- 52,76
	- "	- Estc. Sanchez	- 54,38
	- San Rafael	- Retiro	- 50,33
RIO NEGRO	- Los Menucos	- Estc. Solá	- 68,14
	- " "	- " Sanchez	- 77,04
RIO NEGRO	- San Antonio Oeste	- Bahía Blanca	- 30,22
	- " " "	- Estc. Solá	- 56,22
	- Valcheta	- " "	- 60,04
SAN JUAN	- San Juan	- Retiro	- 59,23
	- " "	- Estc. Savio	- 62,47
	- Marayes	- RETIRO	- 58,42
SAN LUIS	- La Toma	- "	- 42,24

9.4.-

DEMANDA DE FLUORITA PREVISTA PARA EL QUINQUENIO

1973-1977

Con respecto a las proyecciones del consumo que figuran en el cuadro n° 8 y gráfico n° 6, debe señalarse que las mismas han sido elaboradas de acuerdo a las informaciones que suministraron las diversas industrias consumidoras de fluorita en sus diferentes grados.

El incremento de los años 1973-1975 será paulatino, registrándose un aumento significativo a partir del año 1976, fecha en que una empresa tiene proyectado instalar una planta en Puerto Madryn para la fabricación de criolita sintética y trifluoruro de aluminio, productos utilizados en los procesos para la obtención del aluminio metálico.



10.-

MERCADO EXTERIOR

PERSPECTIVAS



10.1.- Consumo y sustitutos:

La rápida y gran expansión de las industrias químicas y del aluminio en los últimos años, ha hecho de la fluorita un mineral de primera importancia en el mundo minero y esto se debe a que interviene en ciertas etapas de producción de industrias que movilizan millones de dólares al año y hasta la fecha es la única fuente de fluor para la elaboración de compuestos inorgánico y orgánicos, básicos para la industria química (ácido fluorhídrico), del aluminio y en forma natural como fundente en la producción del acero.

Estas tres industrias abarcaron prácticamente el 95% del consumo mundial de fluorita en 1971.

10.1.1.- Acero.

Hasta 1964 la mitad del acero producido en el mundo, era colado desde hornos abiertos, pero progresivamente se fué cambiando por los hornos eléctricos y en especial por los de oxígeno (sistema L.D. o BOF) cambios que han de continuar. Actualmente puede afirmarse que más del 80% del acero procede de esos procedimientos y se calcula que esta proporción llegue al 90% en 1980. Aunque han mejorado las operaciones de los hornos, el aumento de la fluorita como fundente no ha de reducirse notablemente, a pesar de que hay quienes sostienen que aumentará y otros sostienen que no se precisará fluorita en el futuro en ciertos casos.

El proceso de la obtención de acero en los hornos eléctricos, necesita del doble de fluorita que en el proceso de horno abierto, mientras que en los de oxígeno, se requiere por lo general tres veces más.

10.1.2.- Sustitutos:

Se está experimentando con sustitutos pero las investigaciones hasta el momento no son alentadoras. Sobre 18 sustitutos probados solamente dos, han demostrado ser comparable y adecuado para ser usado como reemplazante de la fluorita, la colemanita (borato de calcio) y el quijo de manganeso, pero tienen en contra el costo y disponibilidad.

La Nippon Steel Corp del Japón, está ensayando un nuevo sistema de fusión sin fluorita.

10.2.- QUIMICOS

Como se sabe la fluorita es hasta el presente la única fuente para la producción de fluorocarbonos, aunque según se sabe, existe una única y pequeña planta en Japón, que produce fluorocarbonos usando gas de fluor, producto secundario de una planta fertilizante.

10.2.1.- Sustitutos:

Pueden considerarse los siguientes:

1.- "Los hidrocarburos han sido sugeridos como una alternativa a los propulsores de aerosoles, pero habría muchos riesgos en esto, porque los aerosoles son mucho más inertes que los hidrocarburos".



RESTAN MAPAS



2.- "El nitrógeno líquido puede ser usado en lugar de los refrigerantes fluorcarbonados y posiblemente para otros propósitos también, pero se prefieren los fluorocarbonos por razones técnicas, aunque el precio podría ser uno de los factores de influencia, dada la abundancia de nitrógeno líquido disponible".

10.3.- ALUMINIO.

La producción de aluminio de 1972 ha sido estimada en 11,5 millones de toneladas, la que según se calcula aumentará alrededor del 9% anual hasta llegar a 23,5 millones de toneladas en 1980. Esto traería como consecuencia un aumento considerable en la demanda de fluorita, para la producción de criolita artificial y el fluoruro de aluminio, básicos para la elaboración de aluminio metálico, en el proceso electrolítico.

Un hecho significativo que podría influir en la demanda futura de fluorita destinada a la industria del aluminio, es el anuncio relacionado con un nuevo proceso electrolítico para producir aluminio primario a partir del cloruro de aluminio. Este proceso tendría mayores ventajas ya que se utilizaría un 30% menos de electricidad, que en el método actual. En el proyecto se estima producir con este sistema, 15.000 t para el año 1975.

10.4.- OTROS USOS

El consumo de las demás industrias tales como cemento, vidrio, cerámica, esmaltes, etc, que ha sido estimado en unas 310.000 t durante 1972, alcanzaría, de acuerdo a los planes previstos, a unas 450.000 t para el año 1980.

10.5.- PRODUCCION MUNDIAL

Los datos de la producción mundial que figuran en el cuadro nº 9, fueron extraídos del "Minerals Yearbook - Volumen I y II de los años 1970 y 1971. En cuanto a los del año 1972 provienen del "Industrial Minerals" de los meses de mayo y junio de 1973.

Teniendo en cuenta las cifras del último año citado, los principales países productores continúan siendo por orden de importancia, México, U.R.S.S. España y Tailandia, con más del 50% de la producción mundial.

Exceptuando México con una producción superior al 1.300.000 t, los restantes países mencionados, sobrepasan las 400.000 t, aún cuando Tailandia que ha disminuido a 338.000 t obtuvo en 1971 más de 427.000 t.

Cabe destacar el notable aumento registrado en la producción de Rhodesia del Sur, que de 150 t en 1971 alcanzó a 136.050 t en 1972. La misma proviene en su mayor parte de un yacimiento ubicado a 70 km de Wankie, el que según se sabe estaría en condiciones de incrementar su producción.

Con respecto a nuestro país, solamente obtuvo el 1,12% del total mundial.




Raúl J. Valdez

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA PRODUCCION
DE FLUORITA DISCRIMINADA POR ZONAS
PERIODO AÑOS 1971 y 1972



PROVINCIA	1971		1972 (*)	
	T	%	T	%
Río Negro y Chubut	59.032	81,61	42.658	75,99
Mendoza	4.532	6,27	4.760	8,48
San Juan	4.024	5,56	4.081	7,27
Córdoba y San Luis	1.558	2,15	2.559	4,56
Catamarca	3.188	4,41	2.071	3,70
TOTAL	72.334	100,00	56.129	100,00

(X) Cifras preliminares

CUADRO N° 3

VOLUMEN FISICO Y DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA PRODUCCION
DE CALCIO (LEY %) - PERIODO AÑOS 1971 - 1972.

PROVINCIA	50- 59%		60- 69%	
	t	%	t	%
R. Negro- Chubut	20.077	34,00	27.930	47,31
Mendoza	-	-	-	-
San Juan	-	-	1.700	42,24
San Luis - Cord.	-	-	-	-
Catamarca	121	3,80	1.575	49,40
TOTAL	20.198	27,92	31.205	43,14
PROVINCIA	t	%	t	%
R. Negro- Chubut	6.750	15,91	34.738	81,43
Mendoza	20	0,42	719	15,10
San Juan	1.607	39,37	2.175	53,29
Cord. - San Luis	600	23,45	-	-
Catamarca	-	-	162	7,82
TOTAL	9.017	16,96	37.794	67,33

* Cifras preliminares



RESTAN MAPAS





CUADRO N° 5

ESTIMACION DE LA CAPACIDAD



UBICACION	CAPACIDAD ACTUAL		
	CADA	340 DI	
	24	81.600 60% de	
	HORAS	60% Min. Cap.	Concent. 77%
CORDOBA	10	2.040	775
SAN JUAN	30	6.120	2.085
RIO NEGRO	200	40.800	10.702
TOTAL	240	48.960	23.882

CUADRO N° 6

IMPORTACIONES DE FLUORITA

Hasta el año 1965 inclusive este producto no figuraba en el Anuario Estadístico de Comercio Exterior y no es posible establecer si se efectuaron importaciones.

A partir del año 1966 figura juntamente con otros productos y de acuerdo al siguiente texto:

25.31.00.00. Feldespato, leucita, nefelina y nefelina sienita, espato fluor.

AÑO		BRASIL	EE.UU	MEXICO	U. DE SUDAFRICA	TOTAL
1966	kg	-	-	903.556	-	903.556
	m\$ ⁿ	-	-	139.581	-	139.581
	u\$ ^s	-	-	69.436	-	69.436
1967	kg	-	-	-	-	-
	m\$ ⁿ	-	-	-	-	-
	u\$ ^s	-	-	-	-	-
1968	kg	-	-	-	-	-
	m\$ ⁿ	-	-	-	-	-
	u\$ ^s	-	-	-	-	-
1969	kg	-	4.558	-	17.500	22.058
	m\$ ⁿ	-	10.696	-	3.970	14.666
	u\$ ^s	-	3.056	-	1.134	4.190
1970	kg	-	726	147.145	17.500	165.371
	\$	-	2.956	62.556	4.936	70.448
	u\$ ^s	-	739	15.639	1.234	17.612
1971	kg	25.000	-	-	17.500	42.500
	\$	12.684	-	-	5.163	17.847
	u\$ ^s	2.023	-	-	1.280	3.303



CUADRO N° 7



I N D U S T R

Siderurgia
Química (FH)
Opalinas
Vidrios
Esmaltes vitre
Fundiciones
Electrodos
Ferroaleacione
Cristalería fi
Otros usos

Total (exd. ce

Cemento (1)

TOTAL

(1) El consumo
tínua, ya
Además, el
La Fluorit

CUAD

PROY



6	1 9 7 7					
		GRADO				
	ACÍDO	TOTAL	METALD.	CERAMI CO	ACIDO	TOTAL
	15.000	15.000	-	-	22.500	22.000
	-	24.675	26.563	-	-	26.563
	8.068	11.068	-	3.020	9.360	12.380
	-	4.350	4.850	-	-	4.850
	-	1.335	1.210	280	-	1.490
	442	1.012	150	450	485	1.085
	-	645	690	-	-	690
	550	550	-	-	560	560
	-	520	565	-	-	565
	125	125	-	-	135	135
	-	175	190	-	-	190
	24.185	59.455	34.218	3.750	33.040	71.008

CONTINENTE Y PAIS	1968
<u>AMERICA DEL NORTE</u>	
Canadá	91.244
EE. UU.	228.937
México	925.811
<u>TOTAL</u>	<u>1.245.992</u>
<u>AMERICA DEL SUR</u>	
Argentina	21.508
Brasil	S.D.
<u>TOTAL</u>	<u>21.508</u>
<u>EUROPA</u>	
Alemania Occidental	87.726
Alemania Oriental	81.630
Bulgaria	S.D.
Checoslovaquia	40.885
España	300.231
Francia	260.501
Italia	225.375
Reino Unido	106.058
Rumania	S.D.
U.R.S.S.	380.040
<u>TOTAL</u>	<u>1.501.344</u>
<u>AFRICA</u>	
Kenia	102
Rhodesia del Sur	150
Sud Africa, Rep. de	108.538
Túnez	5.449
<u>TOTAL</u>	<u>114.320</u>
<u>ASIA</u>	
Birmania	S.D.
Corea del Norte	29.931
Corea del Sur	46.504
China Continental	253.960
India	1.184
Japón	12.861
Mongolia	69.839
Tailandia	245.057
Turquia	1.726
<u>TOTAL</u>	<u>661.152</u>
<u>TOTAL MUNDIAL</u>	<u>3.634.322</u>



S.D. - Sin datos

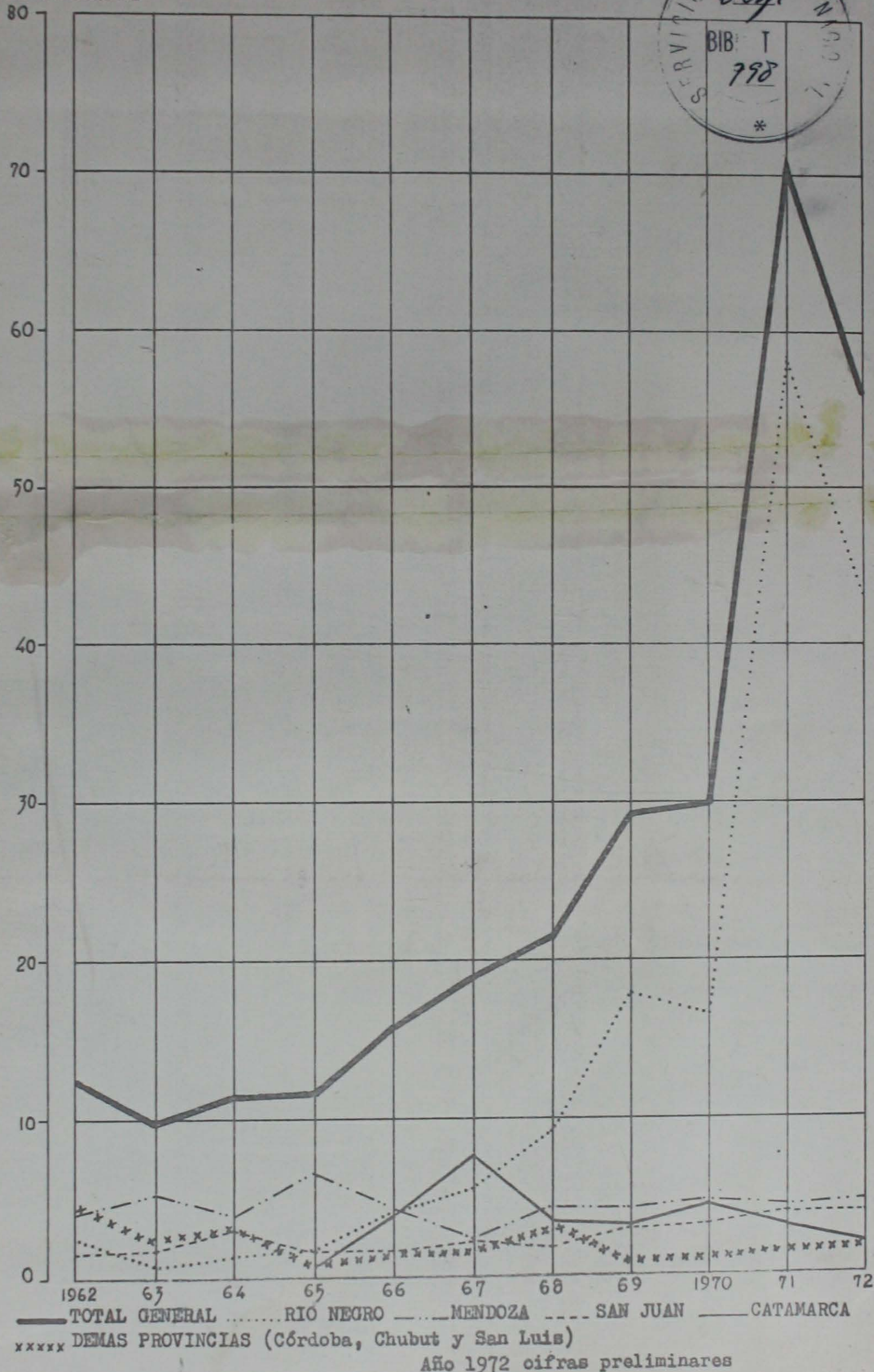
(1) - Cifras preliminares

FUENTE - Minerals Yearbook

VOLUMEN FISICO DE LA PRODUCCION DE FLUORITA
DISCRIMINADA POR PROVINCIAS
Período Años 1962 - 1972

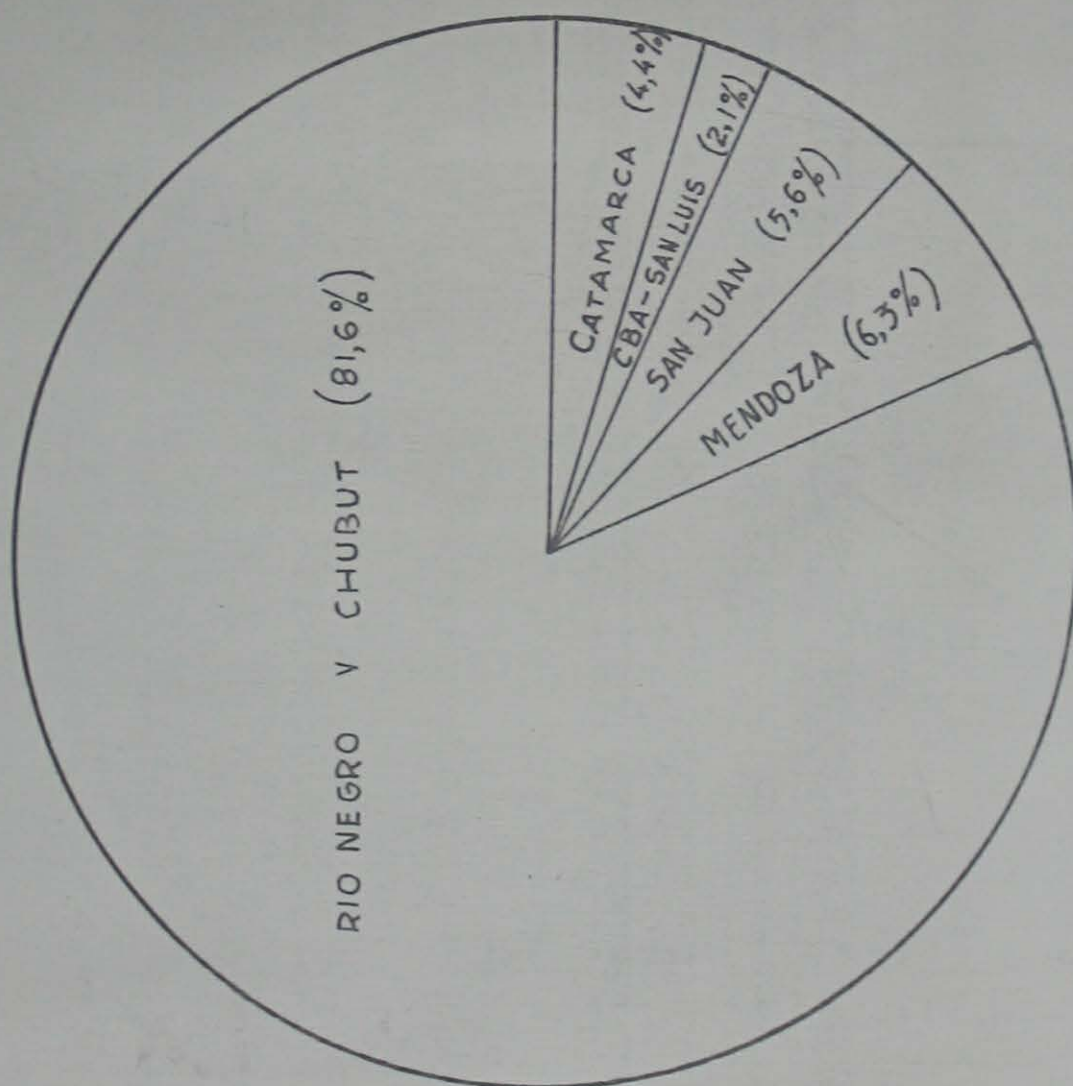
Gráfico N° 1

En Miles
de Toneladas

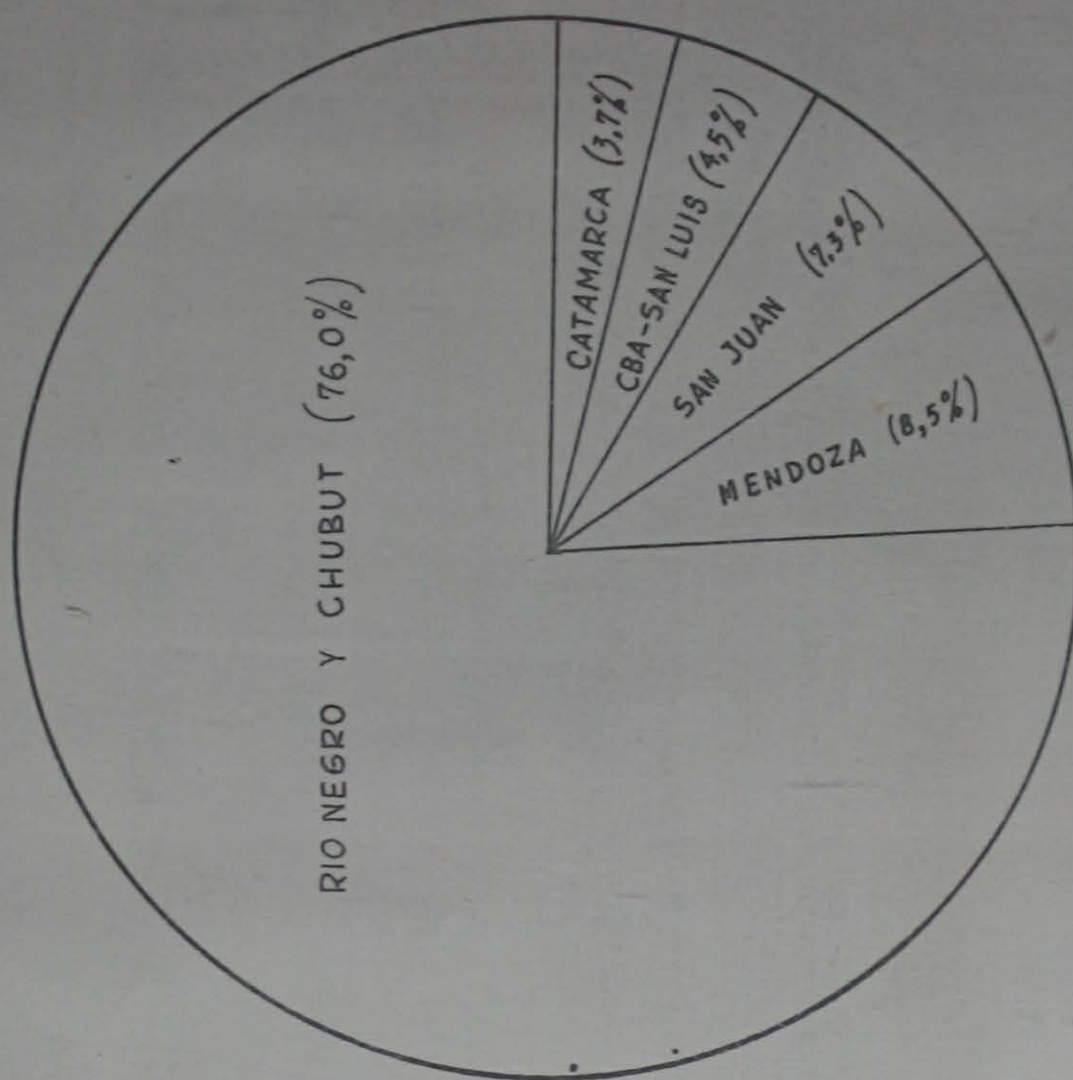


Año 1972 cifras preliminares

VARIACIONES DE LA DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA PRODUCCION DE FLUORITA DISCRIMINADA POR ZONAS
Período Años 1971 - 1972

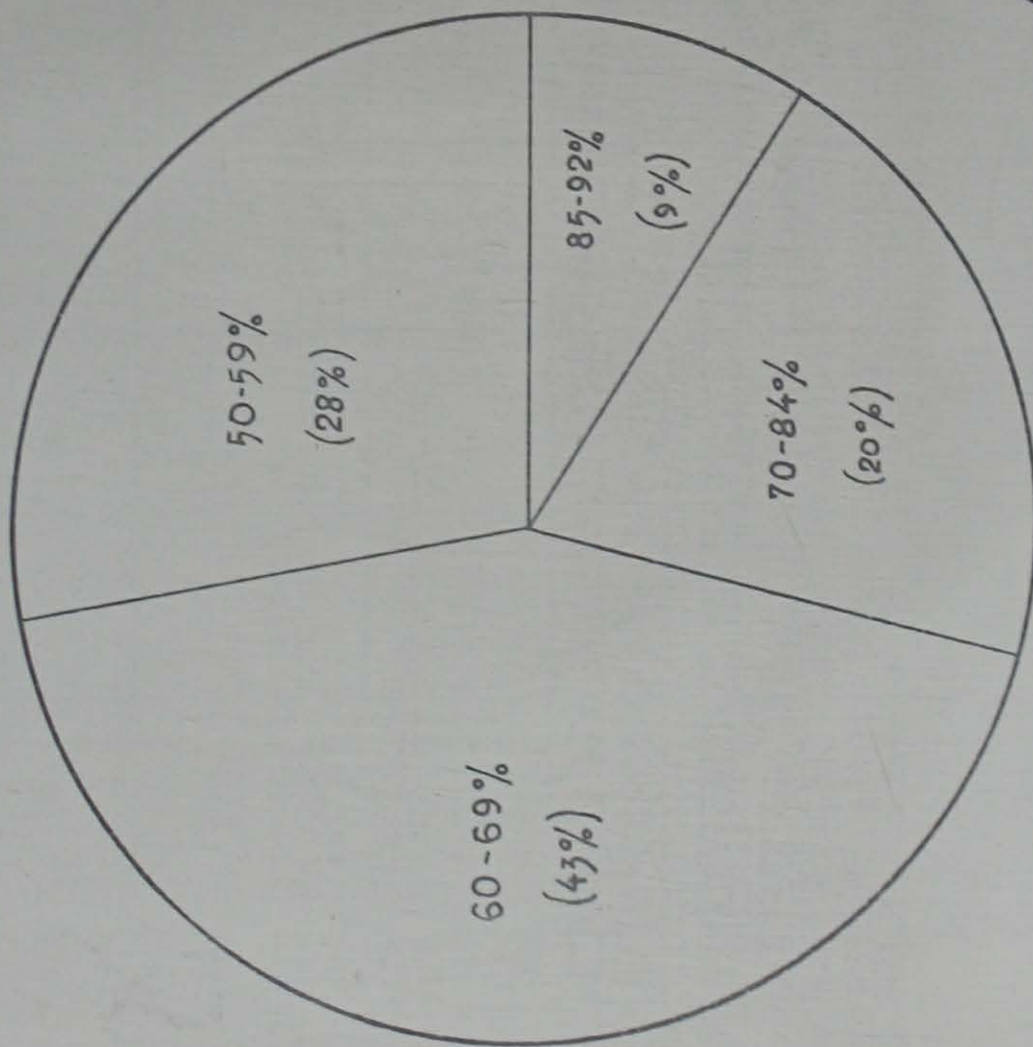


Año 1971

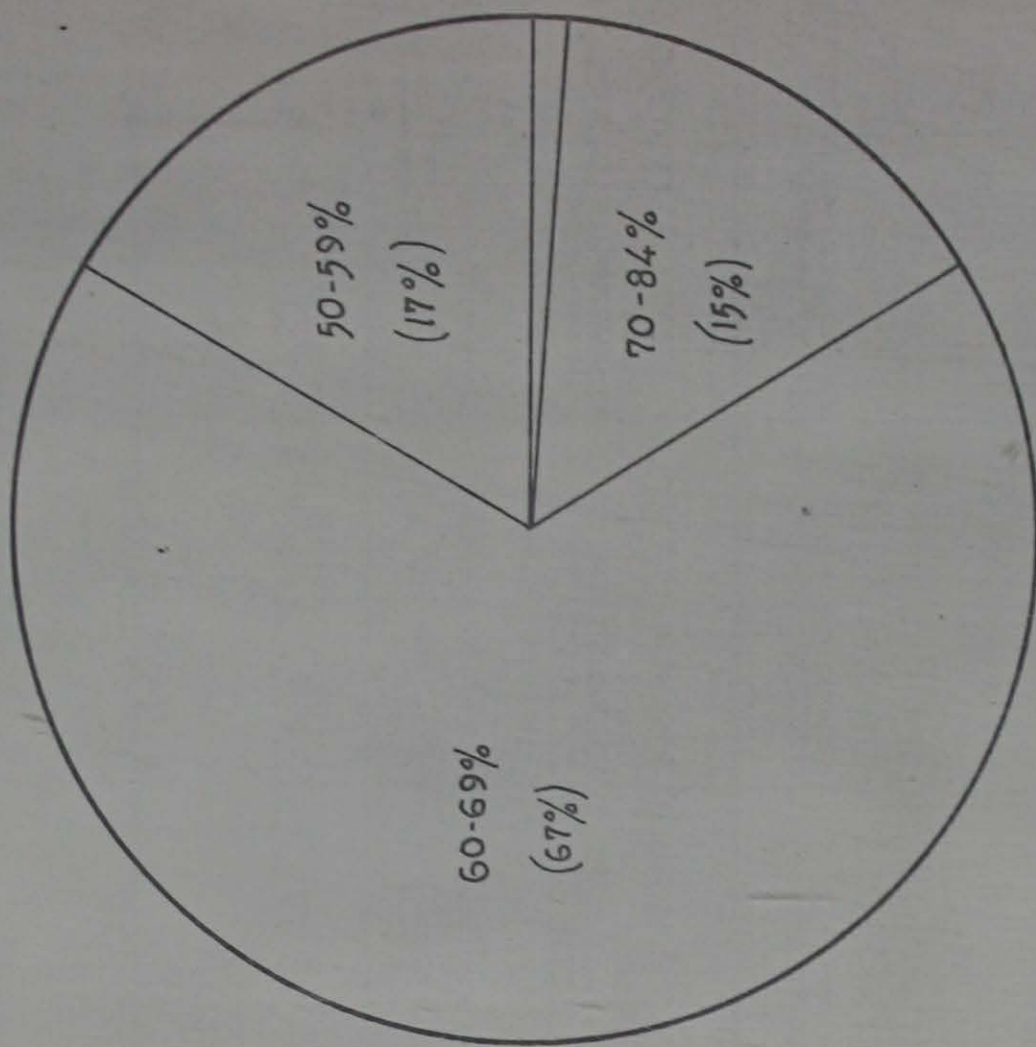


Año 1972 (cifras preliminares)

VARIACIONES DE LA DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA PRODUCCION DE FLUORITA DE ACUERDO A SU CONTENIDO
 EN FLUORURO DE CALCIO (Ley)
 Período Años 1971-1972



AÑO 1971

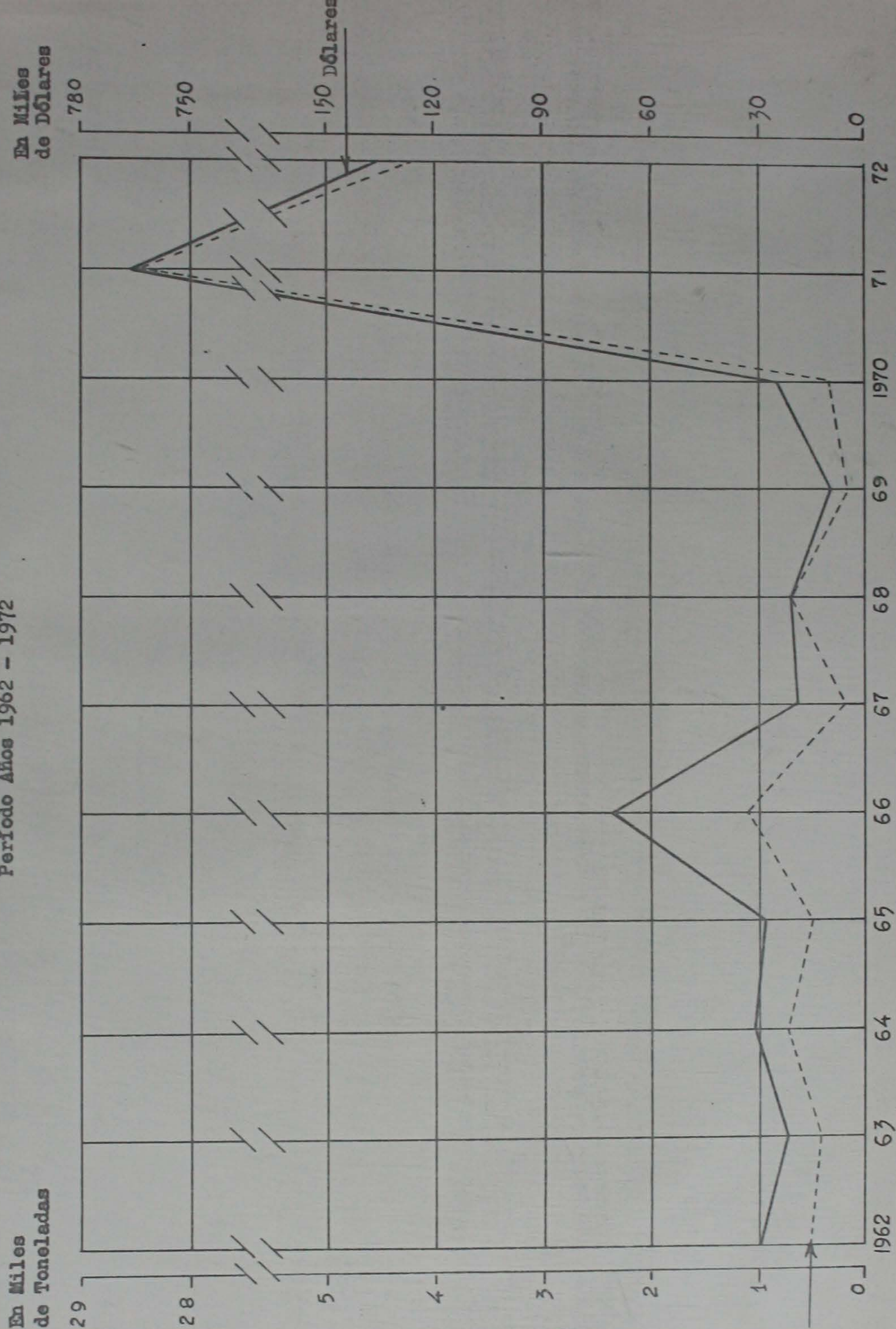


AÑO 1972 (Cifras preliminares)



EXPORTACIONES DE FLUORITA

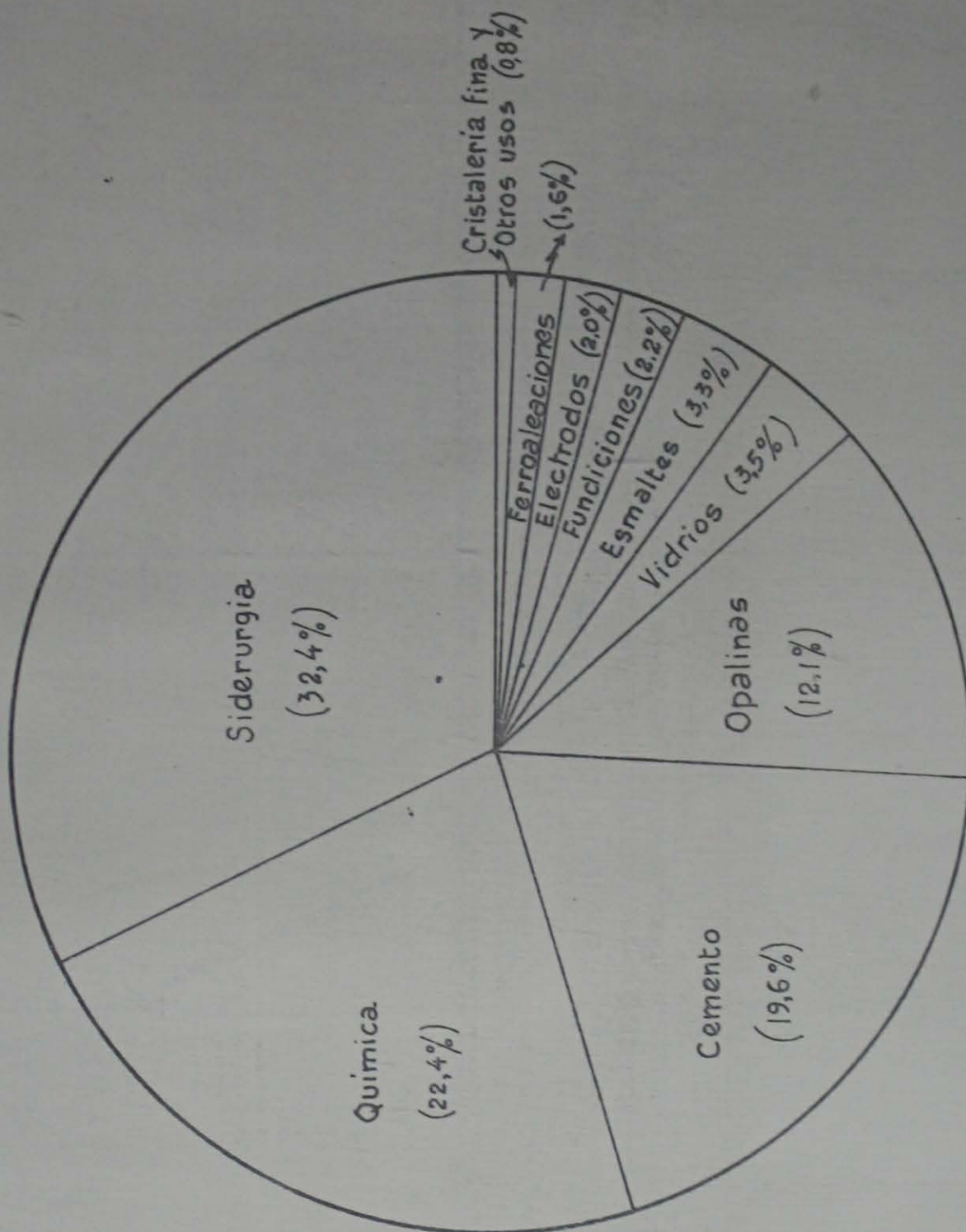
Período Años 1962 - 1972



Toneladas

DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL CONSUMO DE FLUORITA POR INDUSTRIA

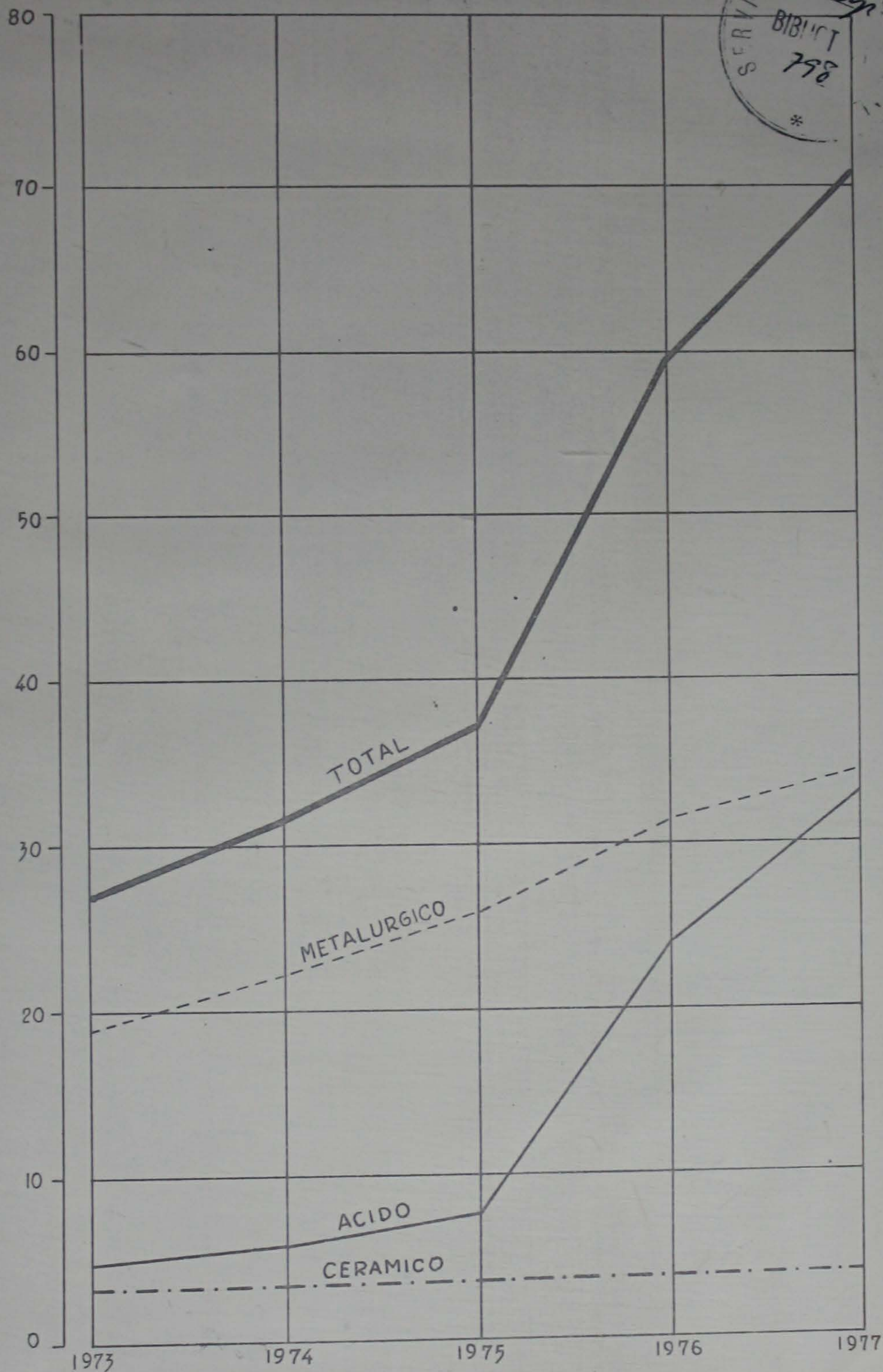
AÑO 1972



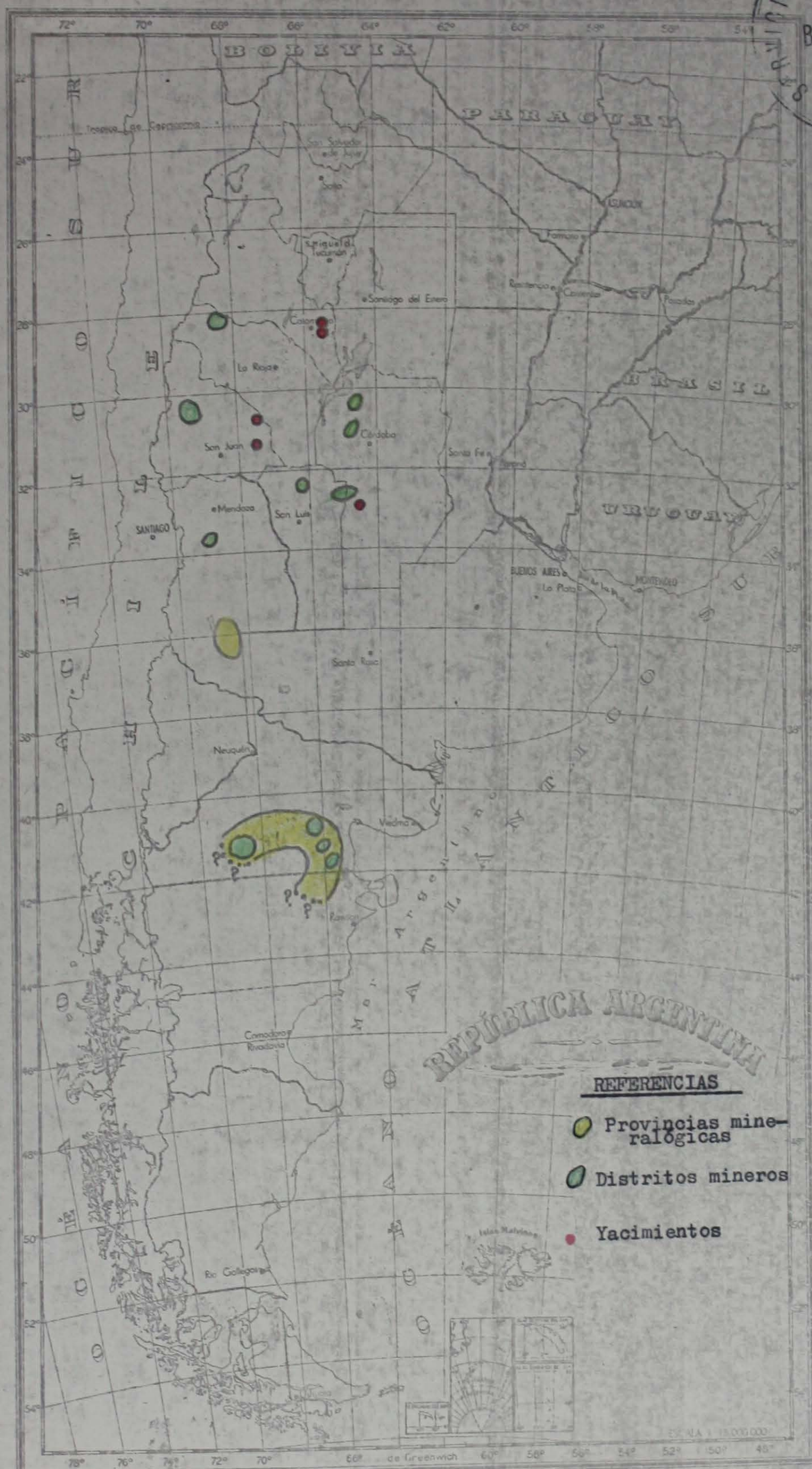
EVOLUCION DE LA DEMANDA DE FLUORITA TOTAL Y POR GRADOS

En Miles
de toneladas

Período Años 1973-1977



UBICACION GEOGRAFICA DE LAS PRINCIPALES ZONAS DE FLUORITA



SEGUN Dr. LARRY DAWSON