

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE QUIMICA



APORTACION DE PRODUCTOS SEMITERMINADOS
DE ALUMINIO AL MERCADO NACIONAL

T E S I S
QUE PARA OBTENER
EL TITULO DE:
INGENIERO QUIMICO METALURGICO
P R E S E N T A
LUIS ANTONIO DE JESUS BARRERA VIDAL

48



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CLASS ~~TEST~~
NO ~~1976~~
HT ~~50~~

JURADO ASIGNADO ORIGINALMENTE SEGUN EL TEMA:

PRESIDENTE: Manuel Gaviño Rivera

VOCAL: Kurt H. Nadler Gundelsheimer

SECRETARIO: José Campos Caudillo

1er. SUPLENTE: Alejandro Espriú Manrique de L.

2do. SUPLENTE: Humberto Malagon Romero

Sitio donde se desarrolló el tema:

Biblioteca del I. M. C. E. y Facultad de Química

Nombre completo y firma del sustentante:

Luis Antonio de Jesús Barrera Vidal.

Nombre completo y firma del asesor del tema:

Kurt H. Nadler Gundelsheimer.

A mi Escuela

A mis Maestros

A mis Compañeros.

A mi Padre:

Sr. Antonio Barrera López.

Quien siempre me brindó su cariño y su amistad.

A mi Madre:

Sra. Concepción Vidal de Barrera.

A quien adoro, admiro y debo todo lo que soy.

A la Memoria de mi "MAMI": Sra. Candelaria Ferrer.

Cuyo sacrificio logró hacer de mí un profesionista.

[REDACTED]

[REDACTED]

Quien supo esperar este momento.

Que con su ternura y cariño logró fincar el

apoyo que hizo de mí un hombre y un metalúrgico.

C O N T E N I D O

Capítulo I. - INTRODUCCION.

Capítulo II. - IMPORTACION (estadísticas).

Capítulo III. - FABRICACION NACIONAL.

Capítulo IV. - RAZONES DE LA ESCASEZ NACIONAL.

Capítulo V. - PROYECTOS PARA EL FUTURO.

CAPITULO I. - INTRODUCCION.

La producción de Aluminio en el país tuvo su origen con la --- creación de la planta electroquímica instalada en el estado de Veracruz.

Con el establecimiento de la primera y única planta electrolíti ca para producir Aluminio en México que inició sus operaciones hace -- más de una década en el Puerto de Veracruz se inician las operaciones - de la industria de este metal en México. En 1959 se planteó por vez pri mera un proyecto para instalar en México una planta productora de Alu minio.

El estudio del mercado mostró para ese año un consumo de -- aluminio en el interior del país de únicamente 12, 000 toneladas métricas en forma de lingote.

Las proyecciones de la demanda señalaban un consumo de ---- 15, 000 toneladas para el año de 1963. En este mismo año se iniciabanya definitivamente los proyectos de la nueva planta de Aluminio S. A. , con la participación de la firma ALCOA con una proporción en capital de --- 56% de aportación nacional y un 44% de inversión extranjera.

La capacidad inicial de operación de dicha planta fué de ----- 20, 000 toneladas anuales de aluminio obtenido por electrólisis de la alú mina, llegando a obtener aluminio con una pureza de 99.5%.

Para el año de 1965 la planta estaba operando a toda su capacidad, aunque, la demanda en el mercado nacional para ese año ya sobrepasaba las 30,000 toneladas, haciéndose también planes para duplicar la capacidad de producción de las instalaciones de la planta.

Gracias a la terminación de las dos unidades de la planta Hidroeléctrica de Malpaso con una capacidad de 360,000 Kw. se aseguró el suministro de energía eléctrica a la planta electrolítica de Veracruz.

La ampliación de la planta se ha dividido entonces en cuatro etapas.

En la primera etapa se instalaron 36 tinas electrolíticas para aumentar la capacidad de producción a 32,000 toneladas, la segunda etapa con la instalación de 38 tinas electrolíticas logrando alcanzar una capacidad de producción de 44,000 toneladas de aluminio, completando un total de 148 tinas electrolíticas en operación.

ANÁLISIS POR AÑOS.

1) En 1970 la producción de lingote aumentó en un 4.9% operando la planta a toda su capacidad.

A fines de 1970 se terminó el programa de expansión logrando un aumento en la capacidad de producción de casi 45,000 toneladas.

Se cree que el mercado habrá de absorber esta producción en su totalidad y especialmente las empresas productoras de conductores eléctricos. Por el aumento de la producción de varilla y cable de alumi-

nio.

La planta de Aluminio, S.A. anunció planes de expansión que incluyeron un incremento en su capacidad de producción a 70,000 toneladas con un costo de 150,000,000 de pesos.

Las empresas dedicadas a la transformación del aluminio, tales como Reynolds, Alcan Aluminio, etc. Continuaron con sus programas de producción de semiterminados de Al.

En este año las ventas de productos básicos de aluminio se elevaron en un 10% o más incrementándose a casi el 14%, las ventas de lingote por otro lado aumentaron en un 6.8%.

Se ha estimado que el consumo nacional de aluminio y productos semiterminados sobrepasó las 60,000 toneladas de este metal.

2) En 1971 la industria Mexicana de aluminio aumentó su producción de lingote de aluminio en un 17.6% mientras que en 1970 fué de 4.9%, aunque las ventas fueron un 11.7% más altos solamente.

Las ventas de los productos básicos de aluminio aumentaron solo un 8.4%.

Un resultado de la disminución de la demanda en el interior del país fue el aumento que hubo en las exportaciones, a pesar de esto -- ALUMINIO, S.A. continuó con sus programas de expansión aunque a --- LARGO PLAZO.

3) En 1972 la industria MEXICANA de aluminio mejoró consi-

derablemente debido a que la demanda se incrementó por el avance que se hizo notar en la industria de la construcción y en la industria automotriz, con lo cual la producción de lingote y productos semiterminados de aluminio tuvieron que ser elevados.

Durante este año las ventas de lingote aumentaron un 16%, lo cual mostró una de la demanda de aluminio por parte de los fabricantes.

Las ventas de productos básicos de aluminio aumentaron un 18% mientras que en 1971 el aumento fue de solo un 8.7%.

Las condiciones que prevalecen actualmente en el mercado nacional del aluminio y las proyecciones de ventas que se han hecho para el futuro indican la necesidad inmediata de ampliar la capacidad de producción de aluminio en todas sus presentaciones con la construcción de una nueva línea electrolítica de más de 67,000 toneladas anuales y que por consiguiente resultaría necesario ampliar la producción en el ramo de la laminación.

Ya existen en México estudios al respecto pero han surgido -- una serie de problemas fundamentales como:

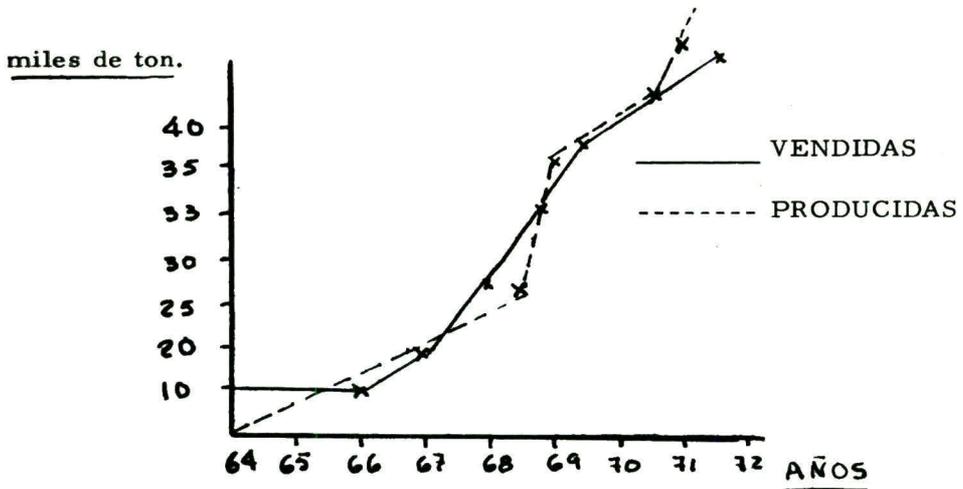
La disponibilidad de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.).

El costo de la energía.

El financiamiento para cubrir esa necesidad (más de ----- 250,000,000 de pesos).

Cada uno de los cuales son de vital importancia.

A continuación doy una gráfica de las miles de toneladas de -- aluminio producidas por cada año a razón de nueve años desde 1964 hasta 1972.



CAPITULO II. - IMPORTACION (Estadísticas).

El Aluminio, aparte de ser uno de los elementos de mayor -- abundancia en la naturaleza, es de los materiales más útiles por la gama de productos que se pueden obtener de él, ya sea en procesos de fundición, de maquinado, troquelado, extruído, en fin, todo proceso concebido dentro de lo que se conoce como laminación, todo lo anterior debido a sus favorables propiedades mecánicas y químicas.

Las razones anteriores nos llevan a justificar la enorme demanda que existe tanto en el país como en el mundo, consumiéndose --- anualmente en todo el mundo cifras de el orden de MILLONES DE TONELADAS DE ALUMINIO.

El consumo del aluminio prácticamente se puede considerar -- como una necesidad y debido a la existencia de una marcada diferencia -- política y económica entre países, esto da lugar a que aparezca también dentro de este marco una consecuente diferencia de tecnologías, dicho -- de otra manera algunos países tienen sus propios conocimientos y otros los tienen que "importar".

Hay países que cuentan dentro de sus entornos con una tecnología altamente desarrollada, con una infraestructura adecuada a sus necesidades, y con recursos naturales abundantes, dicho lo anterior sin que

algunos países estén exentos de algunas variaciones en cuanto a contar - con todo lo NECESARIO.

Mientras que existen otras naciones las cuales se encuentran en vías de desarrollo y cuyos gobiernos se ven en la necesidad de recurrir a la importación.

Ejemplos que son de nuestra incumbencia: Podemos citar a Estados Unidos, Alemania (República Federal), Canadá, como países con desarrollo y tecnología suficiente para abastecer su propio mercado y lograr una aceptable exportación.

En el caso opuesto nos encontramos nosotros, es decir nuestro país que se encuentra en vías de desarrollo, dicha situación como veremos más adelante se debe a la falta de determinados factores lo que obliga al país a recurrir a la IMPORTACION.

Uno de los factores más importantes de dicha importación, y de los cuales hago mención, es LA IMPORTACION DE PRODUCTOS SEMITERMINADOS DE ALUMINIO.

Año tras año se ha efectuado esta operación (IMPORTACION) que aunque con ciertas variantes, (las cuales enunciaré más adelante), no deja de representar un enorme problema debido a la sucesión de una enorme FUGA DE DIVISAS anualmente, es decir, que cada año un grupo de países exportadores reciben de nuestro país fuertes cantidades de DINERO.

Es importante hacer mención que de los productos que trato - en esta tesis como son Barra perfil y alambión, las barras de aluminio son según estadísticas las que más se consumen en nuestro país.

El segundo lugar en el consumo de aluminio de importación lo ocupa el alambión de aluminio, el cual es muy útil en la fabricación de conductores eléctricos.

Ahora el tercero y último lugar dentro de los productos que -- trataré lo ocupa el perfil de aluminio sin dejar de ser de importancia por su utilización en la industria de la construcción, en fabricación de puertas, ventanas y artefactos para edificios.

Con la ayuda de la información que nos proporcionan los datos estadísticos podemos fornarnos una idea más completa.

Por ejemplo en el año de 1972 referente a la importación de - barras de aluminio México recibió productos de CANADA y ESTADOS -- UNIDOS únicamente, aún así fué una importación considerable ya que CA NADA nos aportó más de 1,000,000 de kg. brutos en barras de aluminio lo que a grosso modo representó para nuestro gobierno un gasto de más de 40,000,000 de pesos.

Nota: Aportaré los datos exactos en las tablas adjuntas, ya -- que doy las cifras en números cerrados para una mejor comprensión del concepto.

Es necesario explicar que en nuestro país existen lo que se co

noce como "PERIMETROS LIBRES" y la explicación de este concepto es la siguiente:

Las importaciones realizadas a las localidades fronterizas bajo el régimen aduanal de perímetros libres y de zona libre de Baja California y parcial de Sonora son las zonas que se denominan de ese modo.

Teniendo en cuenta que las importaciones de la zona y perímetros libres además de las realizadas al resto del país, presentan características diferentes sus datos se escriben al final de cada fracción arancelaria de la importación al interior.

Ahora en dichos perímetros libres se recibió una importación del orden de más de media tonelada, importación relativamente baja en comparación con la efectuada en el interior del país, significando un gasto de 35,000.00 (treinta y cinco mil pesos) aproximadamente.

Todo lo anterior nos representa un volumen de compras al extranjero es decir de IMPORTACION de más de \$ 47,000,000.00 en dicho año tan solo en este producto (barra), ya que la cantidad de aluminio fué de casi 8,000,000 de kg. brutos o sea ocho mil toneladas aproximadamente.

De los volúmenes que mencioné anteriormente es muy importante hacer notar lo siguiente: De las ocho mil toneladas de aluminio en barras, que recibió nuestro país del extranjero, casi el total de la importación es decir el 99.99% del tonelaje total se distribuyó en el inte---

rior de la República, es decir dicho volumen no fue establecido en nuestra capital sino en la provincia.

Nota: En las tablas adjuntas, esa cifra se menciona pero no es sumada para presentar el total de peso y costo (Kg brutos y \$).

Con lo que respecta al perfil de aluminio, es importante mencionar que aparte de existir diferentes clases y formas de perfil, estas tienen precios distintos según sea el tipo de perfil del que se trate.

El perfil en forma de "T" no representó para México una importante inversión pues solo Estados Unidos aportó este material, y solo en una cantidad igual a 10 kg legales lo que representó un gasto de únicamente \$ 200.00.

Aquí también se hizo una distribución del 100% para el interior de la República.

En el caso de perfiles tubulares cuya fracción arancelaria es 7602 A 003 se hizo una inversión un poco mayor en comparación a la del perfil "T".

Aquí casi la totalidad de la importación que fue de 2200 kg. Legales se desarrolló en los perímetros libres, ya que además de haberse recibido importación de Estados Unidos, esta fue de solo 2 kg. Legales.

Los 2,000 y pico de Kg. legales representaron una cantidad de más de 30,000.00 pesos, mientras que los 2 kg. legales que aportó Estados Unidos causó una mínima parte del costo total, es decir aproximada

mente 300.00 (trescientos pesos) pero debe considerarse que también la importación en cantidades diminutas hay una considerable pérdida por -- empaque, flete y envío.

Ahora lo que aquí correspondió a la importación al interior -- del país solo ascendió al 1% es decir que solo un uno por ciento de la im_ portación se llevó al interior del país.

En general, lo que se refiere a perfiles cuya fracción arance- laria va de 7 602 A 004, los datos acumulados fueron los siguientes:

La República Federal de Alemania, Francia y Estados Unidos fueron los países que representaron la mayor aportación de perfiles de - aluminio.

Francia aportó una cantidad superior a las 40 toneladas bru- tas de aluminio en forma de perfil volumen que implicó un gasto de casi millón y medio de pesos.

Estados Unidos aportó casi 5 toneladas, lo que correspondió a más de 77,000.00 pesos.

La República Federal Alemana hizo una aportación un poco -- mayor que la de Estados Unidos pero con un valor de casi un 50% menos que el aluminio de Estados Unidos o sea aproximadamente 35,000.00 pe- sos.

Suiza también hizo una aportación de perfil de aluminio y su - magnitud de venta ascendió a 194.00 (Kg brutos) lo que representó un -

costo de más de 11,000 pesos.

En los perímetros libres se importó más de 11 toneladas de perfil de aluminio correspondientes a un costo superior a los \$ 200,000.00.

Aquí concluimos que del total de las importaciones que México realizó aproximadamente el 80% fué destinado al interior del país.

El alambre de aluminio es el producto que ocupa un segundo lugar en importancia con lo que respecta a su aportación dentro del país -- ya que su importación se efectúa en cantidad muy considerable.

En Alambroón nuestro país importó de la República Federal -- Alemana, de Canadá, Estados Unidos, Japón y del Reino Unido.

La mayor aportación de alambroón de aluminio la hizo Canadá, con más de 500 toneladas cuyo costo fue de más de 3,000,000.00 de pesos, después Estados Unidos, que aportó más de 200 toneladas brutas -- con un costo de aproximadamente 3,500,000.00 de pesos.

La República Federal de Alemania aportó al país algo más de 5 toneladas representando una inversión de más de 140,000 pesos.

Japón solo aportó alambroón en una cantidad igual a 7 kg. brutos correspondientes a \$ 2,532 pesos lo cual como en el caso anterior -- vuelvo a mencionar, "resulta contraproducente importar en pocas cantidades".

Y el Reino Unido cuya aportación fué de más de 4 toneladas --

llevándose una cantidad superior a los 80,000 pesos.

Ahora las importaciones en los perímetros libres ascendieron a 1783 kg. brutos con un costo superior a un cuarto de millón de pesos.

Notamos que en alambrón de aluminio aproximadamente el -- 90% se destinó para el uso en el interior de la República.

Haciendo un breve resumen para observar el total de material importado, según su forma de presentación, tenemos lo siguiente:

TABLA 2-1

<u>BARRA</u>	<u>Kg. B</u>	<u>COSTO \$</u>
total	7983252	47863668
<u>PERFIL "T"y Tub.</u>	<u>Kg. L</u>	<u>COSTO \$</u>
total	2212	31122
<u>Perfil</u>	<u>Kg. B.</u>	<u>Costo</u>
total	63361	1728185
<u>ALAMBRON</u>	<u>Kg. B</u>	<u>COSTO \$</u>
TOTAL	725005	7900643

IMPORTACION EN EL AÑO DE 1972

Aquí nuevamente el aluminio en forma de barras ocupó el primer lugar en importación, en segundo término encontramos el alambrón y por último en una importación más baja se recibió el perfil de alumi--

nio.

Referente a barras de aluminio nuestro país recibió de Estados Unidos más de 14, 000, 000 de Kg. brutos es decir poco menos de 15, 000 toneladas, cuyo costo resultó ser de más de 7, 000, 000 de pesos.

De Canadá México recibió casi 740, 000 kg. brutos con un costo de aproximadamente 6, 500, 000.

De la República Federal de Alemania nuestro país solo recibió la cantidad de 103 kg brutos correspondientes a 2353 pesos exactamente.

Con lo que se refiere a la importación en perímetros libres de nuestro país el acceso de este producto fue de aproximadamente 300 kg. brutos con un valor de casi medio millón de pesos.

Dentro de la importación de alambre de aluminio Alemania y Estados Unidos fueron los países que nos aportaron la mayor cantidad de este producto de aluminio.

Estados Unidos nos introdujo una cantidad en Kg. brutos que asciende aproximadamente a unos 230, 000 kg representando una inversión de poco más de 3, 000, 000.00 de pesos.

La República Federal Alemana aportó en alambros de aluminio una cantidad algo superior a las 5 toneladas, representando un costo de aproximadamente un millón y cuarto de pesos.

Japón aportó una cantidad igual a 5 kg brutos con valor de ---

3800 pesos aproximadamente, cantidad inferior a la que aportó Suiza y superior a la que fue aportada por los Países Bajos.

Suiza con su aportación de 40 kg. brutos y con un costo de --- \$ 1659.

Para nuestros perímetros libres la importación que se recibió fue de casi un cuarto de tonelada bruta representando un costo de más de medio millón de pesos.

Es importante hacer notar que así como las barras de aluminio en su importación total se destinó un 99% a las ciudades de provincia, en lo referente a alambre de aluminio también un 99% o más se destinó al interior de la República.

Para lo que se refiere a perfiles tubulares fracción arancelaria 7602 A 003 únicamente en la zona de los perímetros libres se recibió este producto importando casi 4,000 kg. brutos con un costo de más de \$ 24,000.00.

Para los perfiles de aluminio en general en 1973 Estados Unidos aportó casi totalmente el producto, introduciendo en el país casi dos toneladas brutas con un valor de más de 70,000.00 pesos.

Y la mayor importación correspondió a la de los perímetros libres es decir en estos perímetros se llevó a cabo la mayor parte de las operaciones de importación correspondiéndole una cantidad superior a las 15 toneladas con un costo de casi un cuarto de millón de pesos.

Francia aportó solamente 15 kg. brutos con un costo de ----
\$ 340.00 aproximadamente.

Suiza introdujo al país 5 kg. brutos únicamente y su costo fue
de \$ 90.00.

Aquí notamos que un poco más de la décima parte de la impor-
tación fue destinada al interior de la República o sea 1994 kg. de perfil -
aluminio en general con un costo de \$ 72,000.00.

Ahora con lo concerniente a BARRA PERFIL Y ALAMBRON en
el año de 1974 observamos un interesante aumento de la importación.

Es decir en el año de 1974 tanto en barra como en perfiles y -
en alambón la importación aumentó debido a que se recibió de Estados
Unidos una cantidad en barras de aluminio que representó al país un ---
costo comercial de más de \$ 121,000,000.00, y de Bélgica recibimos -
barras de aluminio, con un costo de casi un millón y cuarto de pesos.

El perfil de aluminio solo lo recibimos de Estados Unidos pa-
gando un valor de casi medio millón de pesos lo cual comparativamente
es muy poco pero fue mayor a lo importado en 1973.

Y en alambre de aluminio, México recibió de Bélgica una can-
tidad equivalente a más de \$ 700,000.00 pesos.

Nota: Lo referente a 1974 se obtuvo de un listado aduanal ya -
que los datos estadísticos se están recopilando para su publicación.

TABLA 2-2

BARRAS1972

Fracción Arancelaria	País de Origen	Cantidad kg. B	Costo (\$)
7602 A 001	Canadá	1005104	6747584
	E. U.	6977544	41081071
	Importación al Int.	7982648	47828655
	Perímetros Libres	<u>95266</u>	<u>329921</u>
		7983252	47863668

PERFIL "T" o "H"

Fracción Arancelaria	País de Origen	Cantidad Kg. B	Costo (\$)
7 602 A 002	E. U.	10	215
	Imp. al Interior	<u>10</u>	<u>215</u>
	Total	10	215

PERFIL TUBULAR

Fracción Arancelaria	País de Origen	Cantidad Kg. L	Costo (\$)
7602 A 003	E. U.	2	313
	Imp. al Interior	2	313
	Perímetros Libres	<u>2200</u>	<u>30594</u>
	Total	2202	30907

PERFILES EN GENERAL

Fracción Arancelaria	País de Origen	Cantidad en Kg. B	Costo (\$)
7602 A 004	R. F. A.	4910	35066
	E. U.	4475	77476
	Francia	42043	1400672
	Suiza	194	11653
	Imp. al Interior	51622	1524878
	Perímetros Libres	<u>11739</u>	<u>203307</u>
	Total	63361	1728165

ALAMBRON

Fracción Arancelaria	País de Origen	Cantidad Kg. B	Costo (\$)
7 602 A 005	R. F. A.	5779	148250
	Canadá	503798	3717248
	E. U.	208872	3695065
	Japón	7	2532
	Reino Unido	4766	85985
	Import. al Int.	723222	7649080
	Perímetros Libres	<u>1783</u>	<u>251563</u>
Total	725005	7900643	

TABLA 2.3

BARRAS 1973

Fracción Arancelaria	País de Origen	Cantidad en Kg. B	Costo (\$)
7602 A 001	R.F.A	103	2353
	Canadá	739851	6760496
	E.U.	14671673	107412141
	Import. al Int.	15411627	114174990
	Perímetros Libres	<u>3118</u>	<u>407957</u>
	Total	15414809	114582947

PERFILES TUBULARES

Fracción Arancelaria	País de Origen	Cantidad (Kg. B)	Costo (\$)
7602 A 003	Perímetros Libres	<u>3710</u>	<u>24367</u>
	Total	3710	24367

PERFILES

Fracción Arancelaria	País de Origen	Cantidad (kg. B)	Costo (\$)
7602 A 004	E.U.	1924	71934
	Francia	15	339
	Suiza	5	90
	Imp. al Int.	1994	72363
	Perímetros Libres	<u>15592</u>	<u>242091</u>
Total	17536	314454	

ALAMBRON

Fracción Arancelaria	País de Origen	Cantidad (kg. B)	Costo (\$)
7602 A 005	R. F. A.	5179	1232164
	E. U.	230080	3360362
	Japón	5	3823
	Países Bajos	1	676
	Suiza	40	1659
	Imp. al Interior	235305	4598684
	Perímetros Libres	<u>2434</u>	<u>5245612</u>
	Total	473044	14442980

TABLA 2-4

BARRAS 1974

Fracción Arancelaria	Valor Comercial (\$)	VCS	País de Origen
7602 A 001	121559989.91	2360	E. U.
	<u>+ 1213685.75</u>	<u>30</u>	Bélgica
	122773675.66		

PERFIL

Fracción Arancelaria	Valor Comercial	VCS	País de Origen
7602 A 004	447649.45	550	E. U.

ALAMBRON

Fracción Arancelaria	Valor Comercial	VCS	País de Origen
7602 A 005	720342.39	30	Bélgica

* VCS. Es la indicación de el número de veces que se realizó la operación de importación.

. . En 1974 se gastó para la IMPORTACION de productos semiterminados de aluminio la cantidad de:

122773675.66
 447649.45
720342.39

\$ 123941667.50

CAPITULO III. - FABRICACION NACIONAL.

El presente capítulo es de vital importancia debido a que dependiendo de la fabricación nacional, el mercado internacional se abrirá o no; es decir, una vez que se ha corroborado hasta qué nivel el país es capaz de producir o de elaborar productos de aluminio semiterminados, se pone de manifiesto las exigencias del mercado aún no cubierto, por lo cual dicha diferencia se cubrirá con la importación.

Aquí es conveniente mencionar que nuestro país cuenta con -- una planta únicamente para la producción electrolítica del aluminio y que debe tomarse en consideración si dicha planta pertenece o se califica como planta integrada o como planta semiintegrada. Ya que existiendo yacimientos de bauxita en Guerrero y Oaxaca, estos no son explotados, ya que resulta mucho más económico importar esta materia prima.

Ahora, dicha importación se hace de la bauxita ya procesada -- es decir de la alumina ya que la bauxita en sí contiene impurezas no deseadas pues la bauxita está constituida por una mezcla de óxidos de aluminio hidratados, la composición mineralógica de la bauxita es hoy en día perfectamente conocida, estando formada por tres minerales; que -- son hidrargirita ($Al(OH)_3$), DIASPORO $AlOOH$ y Alumogel $Al_2O_3 \cdot XH_2O$.

Y la concentración de dicho mineral da como resultado la ob--

tención de la Alumina (Al_2O_3).

Dicho concentrado (Alumina) es recibido por "ALUMINIO -- DE VERACRUZ" que es la única planta que procesa este material.

Ahora Aluminio de Veracruz es el proveedor nacional y su producción se basa únicamente en la fabricación de lingote de aluminio.

El lingote que produce AluVer es de tres tipos que son:

1. - Lingote para FUNDICION.
2. - Lingote para LAMINACION.
3. - Lingote para EXTRUCION.

Con la importación que recibe de alumina dicha planta es capaz de producir por año cifras del orden de:

TABLA 3-1

<u>AÑO</u>	<u>TONELADAS DE ALUMINIO (LINGOTE)</u>
1970	33083
1971	38766
1972	43714
1973	41171
1974	41443

Cabe hacer notar que de esta producción durante dos años --- (1970-1971) se exportó lingote de la siguiente manera:

TABLA 3-2

<u>AÑO</u>	<u>TONELADAS DE ALUMINIO (LINGOTE)</u>
1970	650
1971	2543

Lo cual nos indica que el consumo nacional de lingote en esos dos años fué de:

TABLA 3-3

<u>AÑO</u>	<u>TONELADAS DE ALUMINIO (LINGOTE)</u>
1970	32433
1971	36223

Nota: En los años siguientes toda la producción se consumió dentro del país.

Dicho lingote es distribuido en el país, sobre todo a la compañía Reynolds Aluminio y Alkan Aluminio que son las principales plantas para la fabricación de piezas de aluminio.

Una vez que llega el lingote a estas compañías se procede a su transformación como ya dijimos dichos lingotes tienen tres distintos destinos que son los de extrusión, laminación y los de fundición.

Los lingotes para fundición tienen como finalidad dar lugar a la fabricación de nuevos lingotes los cuales son producidos con una alea

ción específica, la más común es la aleación de Al-Si con diferentes % de Si.

La mayor parte de la producción de AluVer, que es comprada por Reynolds, es utilizada para la laminación y la extrusión, es decir para la fabricación de barra, perfil y lámina y papel.

Haciendo la investigación de la producción de productos semi-terminados en ambas plantas (Reynolds y Alkan), dichas empresas no aportan información particular por motivos de seguridad interna.

Por lo tanto he logrado obtener datos o cifras tanto de Reynolds como de Alkan gracias a la colaboración de la Gerencia de Reynolds Aluminio, S.A. y dichos datos son los siguientes:

TABLA 3-4

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCTO</u>	<u>CANTIDAD (TONELODAS)</u>
1974	PAPEL	5004
	LAMINA	16500
	PERFILES*	<u>21000</u>
	Total	42504

* De extrusión

Vemos que hay un tonelaje total de 42504 Toneladas de aluminio en sus distintas formas y en 1974 Aluminio de Veracruz tuvo una producción de 41443 toneladas de lingote de aluminio, lo cual nos indica que

se necesitó importar lingote por una cantidad igual a 1061 toneladas, razón por la cual después de 1971 hasta 1974 no se EXPORTO aluminio en lingotes.

Ahora con respecto a la exportación, según los datos obtenidos, la barra, el perfil y el alambión si se exportaron al extranjero.

Es importante hacer notar que la exportación (según los datos obtenidos) de estos productos como tales, difiere de la importación tanto en cifras como en forma ya que la barra que se exporta ya ha sido elaborada aquí en el país, así como el alambión, llevando lo que se da en llamar VALOR AGREGADO.

En este producto o sea la barra de aluminio el valor agregado está representado por la diferencia de precios que existen entre la importación y la exportación ya que en 1973 importamos 15414809 kg legales con valor de 114582947 \$ cuya relación \$/Kg. es igual a 7.433 luego parte de esta importación se procesó obteniendo barras laminadas con un diámetro mayor de 10 mm la cual se exportó a E. U. en una cantidad igual a 17124 kg. con un valor de 172780 \$ cuya relación \$/Kg. es igual a 10.089.

Ahora la diferencia entre 10.089 y 7.433 es; 2.656 \$/Kg. que es el valor agregado a la barra laminada que se exportó.

En los productos restantes no resulta esta observación ya que se puede tratar de productos distintos en estos casos, es decir que el --

producto que se importa no es el mismo que el que se exporta una vez --
elaborado.

TABLA 3-5

IMPORTACION 1973

BARRA

Fracción Arancelaria	Kg. L	Valor (\$)	RELACION \$/Kg.
7602 A 001	15414809	114582947	7.433

PERFIL

7602 A 004	17536	314454	17.930
------------	-------	--------	--------

ALAMBRE

7602 A 005	237739	5245612	22.06
------------	--------	---------	-------

EXPORTACION

BARRA (laminadas con ϕ mayor a 10 mm)

Fracción Arancelaria	Kg. B.	Valor (\$)	RELACION \$/Kg.
672.0100	17124	172780	10.089

PERFIL

672.05.00	83312	1161894	13.94
-----------	-------	---------	-------

ALAMBRE (alambre o cable desnudo)

672.02.00	18439	133617	7.24
-----------	-------	--------	------

A continuación doy una relación de las exportaciones de alumin

nio desde 1971 hasta 1973.

TABLA 3-6
EXPORTACION DE ALUMINIO 1971

BARRA

Fracción Arancelaria	Producto	País de destino	Kg. B.	\$
672.01.00	Barra de Al con ∅ menor de 10mm	E. U.	10	193

ALAMBRE

672.02.00	Alambre de Al	E. U.	1520	8687
		Guatemala	7	162
		El Salvador	69	1680
		Colombia	<u>43316</u>	<u>420.000</u>
		Total	44912	430.529

TABLA 3-7
EXPORTACION DE ALUMINIO 1972

BARRA

Fracción Arancelaria	País	Kg. B.	Valor \$
672.01.00	E. U.	280	4500

PERFIL

672.05.00	Costa Rica	152	4870
	Ecuador	1057	15150
	E. U.	10330	83387

Fracción Arancelaria	País	Kg. B.	Valor \$
	Venezuela	<u>7035</u>	<u>107422</u>
	Total	18574	210829

ALAMBRE

672.02.00	Costa Rica	15	1288
-----------	------------	----	------

TABLA 3-8

EXPORTACION DE ALUMINO
1973BARRAS (ϕ menor de 10 mm)

Fracción Arancelaria	País	Kg. B.	Valor \$
672.01.00	E. U.	17124	172780

PERFIL (varillas, perfiles, vigas o viguetas)

672.05.00	Colombia	81617	1074865
	Costa Rica	262	7771
	Ecuador	442	8086
	E. U.	59	1288
	Guatemala	315	28606
	Honduras	150	3921
	Panamá	13	195
	Venezuela	<u>2454</u>	<u>37162</u>
	Total	85312	1161894

ALAMBRE (Alambre o cable desnudo)

Fracción Arancelaria	País	Kg. B.	Valor \$
672.02.00	R. F. A.	47	900
	Costa Rica	2688	25808
	El Salvador	1097	21392
	E. U.	10627	35264
	Guatemala	3974	50073
	Israel	<u>6</u>	<u>180</u>
	Total	18439	133617

CAPITULO IV. - RAZONES DE LA ESCASEZ NACIONAL.

Después de haber observado la importación y la exportación -- como fenómenos de intercambio internacional, ya sea de productos, ya sea de conocimientos (tecnología, etc.) es necesario mencionar las -- causas o razones por las cuales nuestro país tiene que recurrir a la importación, motivo por el cual cada año el país sufre una enorme fuga de divisas. Es decir, se le paga al extranjero unas enormes cantidades de dinero por los productos que nos vende año con año.

Existen varias razones por las cuales nuestro país se ve precisado a introducir productos de aluminio, entre las cuales tenemos:

1. - QUE EL PRODUCTO SE ELABORE EN CANTIDAD INSUFICIENTE.
2. - QUE EL PRODUCTO NO SE ELABORE EN EL PAIS.
3. - QUE EL PRODUCTO SE ELABORE EN CALIDAD DIFERENTE.
4. - QUE EL PRODUCTO SE ELABORE CON ESPECIFICACION DIFERENTE.
5. - QUE EL PRODUCTO SE ELABORE CON PRECIO MAYOR AL DE IMPORTACION.

Ahora estas razones están expuestas de una manera general, - es decir que el tema de esta tesis o más bien los productos que aquí se - tratan, no se ubican dentro de todas las razones antes mencionadas.

El país sufre como ya hemos notado una carencia de tecnolo-- gía, con producción insuficiente para las demandas del mercado, con di-- ferencias de calidad con respecto a los productos extranjeros, pero esto en materia de Industria en general.

Con lo que respecta a los productos semiterminados de alumi-- nio, nuestra industria encuentra sus mayores debilidades en los puntos 2 y 3 que son:

LA FABRICACION INSUFICIENTE Y LA DIFERENCIA EN CALIDAD.

Referente al alambre de aluminio, la mayor parte de la impor-- tación se destina al uso como conductor eléctrico.

Como se mencionó en el capítulo II dicho producto es importa-- do principalmente de la R.F.A. (REPUBLICA FEDERAL ALEMANA), de E. U. y de JAPON.

Y aunque a lo largo de 6 años (1969-1974) (Ver Tabla 4-1) - ha habido fluctuaciones la importación ha representado un promedio --- (1969 y 1974) de 4.8 millones de pesos anuales y la principal razón que existe para importar alambre de aluminio es, que el alambre de la na-- cional ES DE DIFERENTE CALIDAD.

TABLA 4-1

FRACCION ARANCELARIA 7602 A 005

NOMBRE Y DESCRIPCION DEL ARTICULO - ALAMBRE DE ALUMINIO
USOS - CONDUCTORES ELECTRICOS.

IMPORTACION EN LOS ULTIMOS 6 AÑOS (SIN CONTAR PERIMETROS
LIBRES).

<u>AÑO</u>	<u>VALOR EN PESOS MEXICANOS (\$)</u>
1969	2, 430, 633. 00
1970	5, 785, 351. 00
1971	1, 931, 533. 00
1972	7, 649, 080. 00
1973	4, 598, 684. 00
1974	6, 929, 905. 00

Con lo que respecta al perfil de aluminio, la mayor parte de la importación se destinó al complemento en la construcción y en la fabricación de muebles.

Dicho producto es importado principalmente de Estados Unidos, Francia y Suiza.

Y a lo largo de 6 años (1969-1974) (ver Tabla 4-2) ha tenido las siguientes fluctuaciones en el valor de la importación, representando un promedio desde 1969 hasta 1974 de poco más de MEDIO MILLON de pesos en importaciones sobre este producto.

TABLA 4-2

<u>AÑO</u>	<u>VALOR EN PESOS MEXICANOS (\$)*</u>
1969	443,907.00
1970	1,009,236.00
1971	468,554.00
1972	1,524,878.00
1973	72,363.00
1974	74,393.00

* Sin contar la importación en perímetros libres.

EL MOTIVO POR EL CUAL SE LLEVO A CABO ESTA OPERACION, FUE QUE LOS PERFILES EN MEXICO SE PRODUCEN EN CALIDAD DIFERENTE AL IGUAL QUE EL ALAMBRE.

En barra de aluminio, este producto se destina para diversos usos ya que posteriormente es trabajado ya sea cortándola, doblándola, perforándola, soldándola, etc., dando así también diferentes usos, en construcción o en la fabricación de muebles, etc.

La principal importación se recibe de Canadá, Estados Unidos, y la República Federal de Alemania.

En el transcurso de 3 años (1972-1974) se ha tenido un promedio de importaciones que representa unos 9,000,000 de pesos aproximadamente sin contar perímetros libres.

TABLA 4-3

<u>AÑO</u>	<u>VALOR EN PESOS MEXICANOS (\$)</u>
1972	47,828,655.00
1973	110,174,990.00
1974	122,773,675.66

Se importó tal cantidad debido a que se produce en **ESPECIFICACION DIFERENTE.**

Existen también otros motivos muy importantes, que dan lugar a una escasez nacional y por lo tanto un aumento de la importación, motivos como:

1. - Electricidad.
2. - Materias Primas.

Para el primer caso solo basta explicar que la electricidad en el D.F. es de costo elevado haciendo notar que para producir 1 kg. de aluminio por el método Bayer es necesario un consumo de 20 Kw. -Hr. de energía eléctrica y aproximadamente 1/2 kg. de carbón puro de los electrodos, y aquí en el D.F. el Kw. -Hr. cuesta alrededor de 0.90 \$/Kw.hr.

En materia prima es importante detallar que existe una gran confusión en lo que respecta a la existencia de Bauxita en la República Mexicana y a que el Consejo de Recursos Naturales no Renovables asegú

ra que no, aunque no se encuentra totalmente seguro debido a que se continúa la búsqueda de este mineral.

Por otro lado se ha tratado de obtener aluminio por vía de la ALUNITA que es otro mineral de aluminio.

Se hicieron estudios y se trató de desarrollar un método paralelo al Bayer para la Alunita, método en el cual además se tenían como subproductos sales de potasio y ácido sulfúrico.

La información que daré en seguida tiene como fin dar a conocer todos los trabajos que se hicieron para llevar a cabo el PROYECTO GUANAJUATO y daré a conocer el porqué o la razón por la cual este proyecto no se llevó a cabo dando por resultado que todas las esperanzas de terminar con la escasez de aluminio nacional se desvanecieran dando lugar a la que considero la principal razón de dicha escasez.

RESEÑA DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS POR EL IMIT EN EL PROYECTO DE LA UTILIZACION DE LAS ALUNITAS DE GUANAJUATO.

La industria nacional del aluminio se encuentra en plena expansión actualmente el país produce los siguientes artículos:

1. - Aluminio Industrial.
2. - Barras de Aluminio*
3. - Molduras de Aluminio.
4. - Alambrón de Aluminio*.
5. - Lámina de Aluminio.

6. - Perfiles de Aluminio. *

7. - Polvo de Aluminio, etc.

Actualmente existen en el país 62 empresas (1956) que fabrican los artículos mencionados a base de aluminio y probablemente se incrementen este número de empresas y productos de contarse con un abastecimiento más accesible y regular de aluminio del extranjero, principalmente de los Estados Unidos y del Canadá, países que proveen de aluminio a México casi totalmente.

No existen en el país plantas que partan de la extracción del mineral hasta la obtención de un producto terminado y/o semiterminado (Planta Integrada), siendo la "falta" de minerales de aluminio uno de los factores que han impedido el establecimiento de este tipo de industrias, es decir la falta de minerales del tipo de la bauxita materia prima básica para elaborar este metal.

El desarrollo actual de la industria química mexicana requiere volúmenes cada vez mayores de ácido sulfúrico y se estima que las necesidades de este ácido para 1980 serán del orden de 1,000,000 de toneladas.

Se ha encontrado en Guanajuato un mineral de aluminio y potasio y que interese por su fuerte potencial para la producción de Al, sales de Potasio y ácido sulfúrico.

La alunita es un sulfato básico de Al. $(K_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 4SO_3)$. ---

$6\text{H}_2\text{O}$).

El IMIT se ha abocado a estudiar técnicas modernas para la utilización de este tipo de minerales, por lo tanto se considera pertinente incluir a las alunitas entre las materias primas que habrían de emplearse para el estudio detallado de los procesos en cuestión.

Ya que el proceso de la alunita da como subproductos a las sales de potasio y al ácido sulfúrico como ya se dijo anteriormente.

A continuación detallaré la problemática que se le presenta a nuestro país para llevar a cabo la producción de aluminio nacional.

1. - Hasta la fecha no se han "encontrado" yacimientos de bauxita en México, no se ha tenido información sobre explotación de sales de potasio para la elaboración de fertilizantes.

2. - La Industria nacional se encuentra en expansión con respecto a la producción de aluminio ya que existen como se mencionó anteriormente más de 62 empresas que se dedican a la elaboración de productos de aluminio cuya producción puede incrementarse si se cuenta con abastecimientos más accesibles de aluminio de E. U., Canadá y Alemania.

3. - El incremento de importación de aluminio, ya que en 1958 fue de 100,000,000.00 de pesos anuales y en 1974 aumento hasta más de 123,000,000.00 de pesos sólo en productos semiterminados.

4. - Existe una enorme demanda de sales de Potasio para la -

agricultura.

Las alternativas que se pretenden para contrarrestar la NO --
DISPONIBILIDAD de aluminio en México son:

- a) Intensificar la búsqueda de Bauxita en México.
- b) Importar Bauxita de Jamaica, Haiti o de las Guayanas a -
fin de establecer una planta para la purificación de este mineral, por el
proceso Bayer y procesar la alumina resultante hasta la obtención de alu-
minio electrolítico hasta donde éste resulte económicamente rentable.
- c) Obtener la alumina por métodos no clásicos a partir de un
mineral que abunde en el país (ALUNITA).

En la sección de química mineral y metalúrgica se iniciaron a
partir de 1955 estudios de composición y caracterización de minerales -
no metálicos (caolinas, bentonitas, tierras de fuller, fosforitas, aluni-
tas, tierras diatomáceas, etc.) con el objeto de evaluar estos materia-
les y conocer sus posibilidades de utilización en la industria.

Paralelamente con estos estudios se iniciaron trabajos para -
adaptar nuevas técnicas de proceso al caso de los minerales nacionales.

El desarrollo de estos nuevos procedimientos se ha efectuado
en los cambios de fluidización y reacciones en cámaras ciclónicas como
quedó dicho en lo anterior.

Las investigaciones sobre evaluación de nuestros minerales -
no metálicos para los fines de información de un inventario tentativo de

recursos indicaron que el mineral alunita localizado en el Edo. de Guanajuato presentaba características de interés por su contenido de sales de Aluminio y Potasio. Además la aplicación de las nuevas técnicas del proceso en el campo de la calcinación ciclónica y de las reacciones en partículas suspendidas en gases, mostraron resultados prometedores -- cuando la alunita se sometió a estudio como proyecto incidental dentro del programa de investigación sistemática de las técnicas referidas.

Con base en los resultados experimentales obtenidos en forma preliminar el IMIT consideró que este estudio de las alunitas debería -- alentarse, puesto que representaba una posible modalidad de proceso -- que por su naturaleza podía clasificarse dentro de la tercera alternativa considerada para resolver el problema del ABASTECIMIENTO permanente del aluminio en México.

La producción simultánea de K_2SO_4 y H_2SO_4 constituyen elementos adecuados de juicio para realizar esfuerzos complementarios sobre el proyecto.

A continuación se hace un análisis de la situación de los trabajos que sobre alunita se han realizado hasta el presente. (Proyecto Guanajuato)

1.- No habiéndose "encontrado" hasta la fecha depósitos de Bauxita en México, y no teniéndose datos específicos sobre explotación de sales de Potasio procedentes de salmuera o yacimientos salinos den-

tro del proyecto 349* patrocinado por el Banco de México, S.A. y la --- Cfa. Nacional Financiera, S.A. se inició la búsqueda de materiales que sirvieron de base para la producción de alumina y posteriormente de aluminio como una meta complementaria a la ya mencionada de lograr avances fundamentales en el campo de las técnicas de la transformación.

2.- Debido a la magnitud que se ha asignado a los yacimien--
tos alunífticos de Guanajuato, su carencia al D.F. que es el principal ---
mercado de los productos de aluminio (en general) además de las plan-
tas de fertilizantes y la industria consumidora de ácido sulfúrico se juz-
gó de interés realizar un estudio de composición y caracterización de --
muestras de alunitas de los municipios de Comonfort, Juventino Rosas y
Guanajuato.

3.- La iniciativa del IMIT, técnicos de la sección química mineral, iniciaron un viaje a la región aluníftica de Guanajuato. Con la colaboración (en las exploraciones geológicas superficiales que se realiza--
ron) de técnicos del Instituto Nacional para la Investigación de Recursos
Minerales.

4.- En el viaje a Guanajuato se colectaron diversas muestras
entre las cuales una de ellas presentó características muy semejantes a
las alunitas que se vienen usando para la obtención exclusiva de potasio.

5.- A fines de 1956 se tuvo una reunión con el director del --
INIRM (Instituto Nacional para la Investigación de los Recursos Mineral

les (con el objeto de coordinar las labores geológicas con los estudios de composición y caracterización realizados por el IMIT como proyecto independiente este último del referente al desarrollo de procesos para la utilización de estos minerales.

Se llegó a la conclusión de que el INIRM participaría en los estudios del campo con fondos propios y que el IMIT contribuiría a la evaluación de las alunitas que se recolectaron para estos propósitos, contando para este fin con fondos de la Nal. Financiera, al final de la investigación ambos institutos emitirían un informe mancomunado conteniendo el aspecto de cuantificación de reservas y estudios de campos por parte del INIRM, y el aspecto de composición y caracterización correspondería al IMIT, en este informe no se harían referencia alguna de los esfuerzos relativos al desarrollo del proceso aplicables a la utilización de los minerales estudiados por constituirse este último capítulo un tema de interés industrial específico para uso eventual por parte de Nal. Financiera, S.A.

6.- En la actualidad se han realizado estudios de composición en cerca de 400 muestras de alunita, bajo patrocinio exclusivo de Nal. Financiera y los datos han sido puestos a disposición del CRNNR, de acuerdo con lo establecido sobre el particular.

7.- Se han obtenido alunitas con una pureza variable una de las muestras presento valores tan altos como 80% (la de Comonfort --

Gto.) sin embargo el promedio de pureza es del orden de 30%.

8.- La alunita como ya se indico es un sulfato básico de Al y K, su fórmula química expresada con % es:

Alumina	-	36.92%
Oxido de K	-	11.37
Anhidrido Sulfurico	-	38.66
Agua	-	13.5

9.- Existen yacimientos de roca alunitica en cantidades apreciables principalmente en Comonfort, Gt., y Juventino Rosas Gto. Se han localizado depósitos de alunita en el estado de Chihuahua.

10.- Los yacimientos de alunita de Guanajuato han merecido atención por parte de diversos técnicos desde un punto de vista geológico.

Actualmente el CRNNR esta llevando a cabo una amplia investigación geológica minera a fin de evaluar los depósitos de roca alunitica.

La sección de química analítica del IMIT ha venido realizando el control analítico de las muestras de campo no se tiene conocimiento de que las reservas de alunita de Chihuahua hayn sido estudiadas con algún detalle.

11.- Existen varios procesos con base en alunitas para la obtención de sales de Al. y K.

Estados Unidos	-	Proceso Kalunite
Japón	-	Proceso Susuki
Australia	-	Proceso Alunita Works Co.

Ahora toda la historia mencionada anteriormente nos da indicios de que si existió, por lo menos, la preocupación de acabar con la fuga de divisas que año con año se suceden por la importación de productos de aluminio.

Pero haciendo la investigación pertinente del proyecto Guana juato pude recabar información al respecto gracias a la ayuda del Ing. Briones Jefe del Departamento de Evaluación de Proyectos del CRNNR.

Los aspectos de interés para esta tesis son los de conocer -- los motivos por los cuales no se llevo a cabo la terminación de los trabajos de este proyecto y la razón por la cual dicha planta esta inactiva, -- factores que responderian a la pregunta que nos lleve a saber la razón de más peso que da lugar a la escasez nacional del aluminio.

Explicando brevemente los argumentos expresados por el jefe del Dpto. , de Evaluación de Proyectos tenemos que :

El Ing. Briones explica como principales causas de la paralización de dicho proyecto los sig.

1. - Falta de un método metalúrgico costeable para la extracción del aluminio a partir de la alunita ya que aunque existe o se han deducido métodos estos no resultan costeables, ya sea por que la obten--

ción de subproductos no tiene un interés comercial, o porque al elaborar la evaluación del método, este no resulta con una rentabilidad aceptable.

2. - Falta de recursos económicos. Se argumenta que el proyecto carecio de los fondos necesarios aún contando con la colaboración del BNM y de la Nacional Financiera.

3. - Falta de recursos humanos. Aún cuando la mano de obra si era accesible en el Edo. de Guanajuato.

Es muy significativa la falta de interés de personal técnico, - tanto especializado como sin experiencia ya que es bien conocido el hecho de que una gran parte de la población (IQM) se interese más por -- procesos ya establecidos en la industria (Fundición, Laminación, Análisis Metalúrgicos etc.) que por la investigación científica.

4. - Aunque no se hace notar el hecho de existe una falta de - preparación técnica del profesionista mexicano es más notoria la falta - de instituciones dedicadas a la investigación.

El Ing. en Jefe del Dpto., de Evaluación de Proyectos menciona que el CRNNR cuenta con un subsidio de parte del Gobierno de - - - - 10,000,000.00 de pesos anuales el cual calcula de insuficiente, pero - aún así insiste en que con un solo laboratorio de investigación como lo - es el de tecamachalco es imposible sostener un proyecto como el de las alunitas de Guanajuato.

CAPITULO V. - PROYECTOS PARA EL FUTURO.

Para la realización del presente capítulo es necesario tomar en cuenta que solo existen dos industrias, principalmente Reynolds y Alkan, que se encuentran a la cabeza del abastecimiento de los productos semiterminados de aluminio.

Alkan Aluminio con una capacidad instalada un poco mayor que la de Reynolds.

Ambas empresas no aportaron datos referentes a su producción individual pero Reynolds S.A., me dio facilidades para conocer su planta a grandes razgos, así como su materia prima su maquinaria etc.

Los datos que aportaron a continuación darán una idea de la situación actual de la industria del aluminio en México, ya que la existencia de un proyecto completamente definido y con miras hacia el futuro de esta industria no se encuentra aún establecida.

Reynolds Aluminio cuenta con una superficie de aproximadamente 1 a 2 hectáreas es decir entre 10,000 y 20,000 m² teniendo más de la mitad de dicho terreno ocupado por sus instalaciones.

Tiene laboratorios para sus pruebas mecánicas, talleres, bodegas, oficinas y lo que corresponde a la planta en si.

En una sección de la planta existe una serie de trenes de lami

nación en donde, se parte de el lingote de laminación cuyas medidas son de aproximadamente 3 x 16 pulgadas (ancho y espesor), pudiendo llegar a espesores hasta de 0.0064 mm.

Hay otra sección en la que se trata el papel de aluminio para darle una determinada asepsia ya que esta destinada a ser usado para envolver medicamentos.

Otra sección se encarga de teñir el papel para darle un color determinado y ser usado para envolver chocolates o dulces.

Una sección más donde unen el papel de aluminio con papel encerado, es importante mencionar que gran parte de la producción de papel de aluminio se destina al consumo de la industria cigarrera.

También cuenta con una gran maquinaria de extrucción y una gran variedad de dados de extrucción los cuales son diseñados y fabricados según las necesidades, dentro de sus mismos talleres, estos dados cuando se diseña uno nuevo es probado dentro de una pequeña máquina extrusora a nivel de planta piloto.

Reynolds Aluminio economiza en un gran porcentaje ya que todo el desperdicio de los recortes de aluminio los utiliza formando pacas de 60 a 80 cm. de altura las que pasa posteriormente a fundición para elaborar lingotes, ya sea para laminar, para extruir o para fundición.

Hago mencionar a todo lo anterior con el fin de dar un panorama

ma general y poder imaginar la situación en que se encuentra la industria del aluminio y así comprender su decisión a cerca de algún proyecto que pueda solucionar o que tienda a la solución de el problema de la importación y de la enorme fuga de divisas.

La maquinaria con que cuenta Reynolds esta en condiciones de aceptación aunque a juicio de sus ingenieros es un poco anticuada, su eficiencia también es aceptable, pero persiste el hecho de que en lo futuro habrá que cambiar o modificar su maquinaria.

Existen en las bodegas de Reynolds Aluminio lingotes de importación y de producción nacional en cantidades del orden de 276 toneladas de Al mismas que según datos del personal de la compañía en menos de 1 mes son transformadas.

Reynolds Aluminio insiste y esta conciente de la enorme cantidad de divisas que pierde el país y para concluir este capítulo diremos que :

POR LA INFORMACION RECOPIADA, LA GERENCIA DE REYNOLDS ALUMINIO EXPRESO QUE EL PROBLEMA ATAÑE PRINCIPALMENTE A LA INDUSTRIA DE ALUMINIO DE VERACRUZ YA QUE ES ESTA A QUIEN REYNOLDS CONSUME GRAN PARTE DEL ALUMINIO NACIONAL.

POR SU PARTE R. A. FIJA SUS PLANES A MUY LARGO PLAZO , Y SOLAMENTE EN MATERIA DE EXPANSION ARGUMEN--

TANDO QUE DE NO PODER ELIMINAR LA FUGA DE DIVISAS POR LO
MENOS EL AUMENTO EN LA FABRICACION DE PRODUCTOS SEMITER
MINADOS DE ALUMINIO PUEDE PROVOCAR QUE LA IMPORTACION -
DISMINUYA Y ASI EL MERCADO NACIONAL CONSUMA PRODUCTOS --
NACIONALES.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- S. I. C. " ANUARIO ESTADISTICO DEL COMERCIO EXTERIOR " 1971, 1972, 1973.
- 2.- C.R.N.N.R. " ANUARIO ESTADISTICO " 1973.
- 3.- IMCE " RELACION DE IMPORTACIONES " 1974.
- 4.- I.M.C.E. " LISTADO ADUANAL MEXICO " 1974.
- 5.- C.R.N.N.R. " RESEÑA DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS POR EL IMIT EN EL TEMA DE LA UTILIZACION DE LAS ALUNITAS DE GUANAJUATO ".
- 6.- A. J. Nava " ESTUDIO GEO-ECONOMICO DE LOS YACIMIENTOS DE ALUNITA QUE SE ENCUENTRAN EN GUANAJUATO ".
- 7.- R. A. Landa Acosta Tesis " EL MERCADO DEL ALUMINIO " . - E. N. E. U. N. A. M. 1973.
- 8.- J. Olmos Sánchez Tesis " PROYECTO DE UNA PLANTA LAMINADORA DE AL ". ESQUIE I.P.N. 691.
- 9.- Herenguel " METALURGIA ESPECIAL " TOMO II.
- 10.- ENCICLOPEDIA DEL ALUMINIO VOL. I Y III.