



22  
2 ej

**Universidad Nacional Autónoma de México**

**FACULTAD DE ECONOMIA**

**LA IMPORTANCIA DE LA INDUSTRIA  
DE REFRACTARIOS EN MEXICO  
PERIODO 1972-1982**

**T E S I S**

Que para obtener el título de:

**LICENCIADO EN ECONOMIA**

**P r e s e n t a :**

**Felipe Josafat Benítez Alcaide**

**México, D. F.**

**1982**



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 está 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.

## I N D I C E

|  | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| <u>INTRODUCCION</u>  | 1             |
| <u>CAPITULO I</u>  |               |
| Antecedentes Históricos de la Industria de los Refractarios  | 1             |
| A. La importancia que tiene la Industria de los Refractarios como Clave en el Desarrollo de otras Industrias | 1             |
| 1. Planes de Expansión de las Empresas   | 6             |
| 2. Actual Desarrollo de la Industria de los Refractarios   | 11            |
| 3. Obstáculos de Desarrollo de la Industria Refractaria  | 18            |
| <u>CAPITULO II</u>   |               |
| Oferta Total de Refractarios en México   | 23            |
| 1. Plantas existentes en México y su Capacidad Productiva  | 30            |
| 2. Aspectos Técnicos en la Producción y los tipos de Refractarios que requieren las Industrias en el País    | 31            |
| 3. Valor y Uso de las Materias Primas de Origen Nacional y Extranjeras                                       | 51            |
| 4. Las condiciones de Mano de Obra, Sueldos y Salarios   | 57            |

|                                    |   |            |
|------------------------------------|---|------------|
| 5.                                 | La Producción su Volumen y Valor en los Diez Últimos Años   | 61         |
| 6.                                 | Condición Financiera de la Industria de Refractorio   | 66         |
| <br>                               |   |            |
| <b><u>CAPITULO III</u></b>         | <b>La Demanda Total de Refractorios en el País</b>  | <b>72</b>  |
| 1.                                 | El Mercado de la Industria Refractoria en el País   | 72         |
| 2.                                 | Consumo de Refractorios en Toneladas Métricas en la Industria del Acero, Cemento, Vidrio, Petoquímica y Otras | 83         |
| 3.                                 | La Demanda, Oferta, Deficit y Superávit en la Industria   | 87         |
| 4.                                 | Políticas de Comercialización   | 96         |
| <br>                               |   |            |
| <b><u>CONCLUSIONES</u></b>         |   | <b>103</b> |
| <b><u>APENDICE ESTADISTICO</u></b> |   | <b>106</b> |
| <b><u>BIBLIOGRAFIA</u></b>         |   | <b>107</b> |

## I N T R O D U C C I O N

Los materiales usados en la Industria Refractaria hoy en día ya habían sido trabajados en la antigüedad, no en su totalidad como hoy los conocemos, pero la arcilla y el caolín si se relacionan con la cerámica como actividad conexas de la industria.

Progresivamente se fueron incorporando los ladrillos a la industria incipiente de las manufacturas metalúrgica y de vidrio. En los tiempos de los Asirios quienes utilizaron en sus construcciones la arcilla cocida o secada al sol. En "Los diques para contener los desbordes del Eufrates fueron hechos de ladrillos, estos muros se construyeron con ladrillos barnizados con asfalto".<sup>(1)</sup>

Posteriormente la evolución de ladrillo refractario se usó con los primeros hornos de fundición de Hierro de Inglaterra, a mediados del siglo XVIII. Con el inicio de la Revolución Industrial de industrias florecientes comenzaron a utilizar piedras cuadradas de silicio capaces de soportar

(1) ARRIAGA, José Joaquín, Ing. La Ciencia Creativa, Tomo 1; (MISCELANEA) "El hombre y la arcilla" Agricultura e Industria, México, 1885 Editor J.M. Aguilar Ortiz -- Aprox. 247-p.

el calor en los hornos de fundición principalmente. "El -- descubrimiento de nuevos métodos para la fabricación de Ace ro, tales como el Alto Horno, trajo consigo la demanda de - ladrillos de mayor resistencia a las altas temperaturas, -- factor que probablemente vino a acelerar el desarrollo de - la Industria de Refractarios". (2)

El uso único del Refractario en México se inicia a prin- cipios del siglo XIX, pero no en forma continúa ni en gran escala, aún cuando el ladrillo de construcción se comienza a fabricar con la llegada de los Españoles, en Hornos he--- chos de adobe de forma vertical con soportes de arco en la parte posterior. Pero la fabricación del ladrillo refracta- rio ya en serie principia después de la segunda guerra mun- dial en que inicia 3 plantas fabricantes de refractario que aún operan.

La primera planta que inicia actividades por el año de 1926 fue la Cía. Industrial de Zacatecas, S.A. y un año más tarde para abastecer las necesidades de lo que hoy es Fundi- dora Monterrey, se fundó la fabrica de ladrillos Industria-

(2) DIAZ Cruz, "José E. Fabricación de Productos Refracta- rios; Investigaciones Industriales Banco de México. Mé- xico 1951/103 p. aprox. (S/E)

les y Refractarios. En 1955 adquiere participación minoritaria por parte de Harbison Walker Refractories Company, y cambia el nombre a fábrica de Refractarios Harbison-Walker Flir, S.A. con un considerable asistencia técnica por parte de esta empresa de E.E.U.U. su localización principio en -- área de Monterrey, N.L.

A finales de la Segunda Guerra Mundial, se establece -- Cía. Mexicana A.P. Green, en el año 1946, en Tlanepantla, - Edo. de México. Estas plantas son las pioneras en la producción de refractarios en México, por el año 1949 inicia - actividad Refractarios Pachuca, Edo. de Hidalgo.

Lo que para otros países significó un avance en esta - Industria, años atrás, como fué el caso de Inglaterra, E.E. U.U., Francia, Alemania y Japón, en México se comenzaban a dar los primeros pasos en firme para el apoyo de un proceso de industrialización que se gestaba en el país, a través de una industria clave e importante productora de insumos para la generación de otros productos terminados para el país como el acero, cemento, vidrio y petroquímica.

Con fines de un análisis económico en la industria de - refractarios y a través del cuerpo del presente trabajo trataré de comprobar que importancia económica tiene como in--

dustria clave para el desarrollo económico que ha sido y se  
rá para el país.

Los incisos de apoyo subsecuentes se van integrando para profundizar lo que se pretende desarrollar como respuesta llegando a un número de conclusiones que son producto de los capítulos del estudio, y conceptos importantes tendientes a dar una solución a lo que se planea en la Industria de Refractarios. Dando una idea de la problemática propia y su evaluación.

En el primer capítulo se exponen los antecedentes históricos de la Industria Refractaria, así como su importancia como la industria clave en el desarrollo actual de México, además su comportamiento de los diez últimos años.

En el segundo capítulo se expone la producción de la Industria de Refractarios como una oferta de parte de los fabricantes que desempeña el papel central como ejecutores de una actividad económica poco conocida pero de gran trascendencia como proveedores de insumos específicos para las diferentes industrias consumidoras.

Para el tercer capítulo trataremos como complemento, la demanda, cuestión ineludible, para las industrias consumidoras.

ras que requieren de los diversos productos refractarios -- por lo tanto como una hipótesis razonable e importante, que genera en sí un análisis lo más apegado a la investigación económica y de utilidad para los interesados en esta actividad.

Lo que esta industria configura se presenta desde un -- punto de vista económico, quedando pendiente en su mayor extensión el aspecto técnico-científico que le corresponde a las ciencias de la cerámica y la química, que son los que se ocupan en sí de toda la variedad de los refractarios en sus aspectos técnicos.

## CAPITULO I

### ANTECEDENTES HISTORICOS DE LA INDUSTRIA DE REFRACTARIOS

A.-La importancia que tiene la Industria de Refractarios como clave en el desarrollo de otras industrias.

El papel que desempeña la fabricación de materiales refractarios tan sólo en la Industria Siderúrgica, Industria del Cemento, Vidrio, Petroquímica, Fabricación de Azúcar, y otros productos, tiene vital importancia debido a sus características de soportar altas temperaturas que se requieren en cada uno de los procesos productivos de dichas industrias y la coadyuvación de acciones que generan en otros productos.

Cada una de las industrias mencionadas en su proceso productivo concreta en sus diversas instalaciones energía a altas temperaturas, en las que refractarios instalados hacen posible la transformación de sus materias primas, en productos terminados.

De modo que sería imposible producir los diferentes productos de estas industrias por cualquier otro método que no sea en actualidad el empleo de refractarios. Esto viene a ser el punto central de este trabajo que desde un enfoque

económico trataré de presentar, también como una aportación al propio conocimiento tanto en forma particular como general.

Como parte integrante de la Industria en México, la de refractarios es y ha sido clave en el desarrollo de la misma; las características propias de los refractarios son la base de su valor en el uso de los diferentes procesos productivos; sin embargo, hacer un señalamiento ayudará a comprender el porque de la calidad utilizada que de hecho es recíproca a sus cualidades propias, el soportar altas temperaturas, abrasión, choque térmico, ataque de gases y ácidos, desgaste mecánico, estabilidad de volumen, baja porosidad, resistencia a la disgregación, conductividad térmica y deformación bajo carga caliente. Todos estos quedan enmarcados dentro de la variedad de ladrillos Sílico-Aluminosos, Alta Alúmina, Básicos y Especialidades o Granulares.

Significativamente podemos mencionar su forma y dimensión requerida. Dentro de cada industria recae el tipo y especificación de refractario que debe utilizarse en cada uno de sus equipos. Cada uno de los fabricantes en México cuenta con catálogo que señala las especificaciones técnicas de sus productos de acuerdo a las normas de ASTM y la Dirección General de Normas de Materiales Industriales. Es-

tas reglamentaciones son el patrón al que se tienen que que apegarse los productos refractarios. Para que esten dentro de sus características de servicio.

Al consumidor le toca observar cuanto es el rendimiento del material usado en sus equipos, su costo y el servicio - que complemente una reciprocidad de una industria a otra. - De aquí se forma una dependencia de una industria hacia - - otra. En principio la que aporte un producto necesario con conocimiento técnico y la receptora que tendrá que darle el uso apropiado con sus comentarios del comportamiento de los productos.

Indudablemente que para la industrialización se diera - en México se dictaron las leyes necesarias para proteger -- las industrias nacientes, en tal caso la de refractarios -- vendría a servir a la industria pesada. Para demarcar el - inicio de la Industria de Refractarios se reconoce el período después de la Segunda Guerra Mundial. Anterior a esta - fecha era necesaria la importación de material refractario en su totalidad, principalmente para la industria de acero.

De tal manera que ampliando más lo que la industria de los refractarios tiene para el país concerniente a su desarrollo en los últimos 10 años y las perspectivas que puede

tener en nuestro país en vías de desarrollo, la industria - a través de un análisis económico nos permitiría vislumbrar que la Industria Nacional deberá paulatinamente despertar e incorporarse a un proceso de desarrollo independiente que - al inicio fue tutela de exterior debido a la carencia de -- tecnología de la industria.

Para la industria de refractarios las formas y descripción de los refractarios contiene uno de los elementos esenciales principalmente el de los ladrillos y en segundo término el de sus granulares ya que según las dimensiones dará el uso apropiado. En general tenemos el ladrillo, rectangular estándar, la dóvela canto, dóvela punta, ladrillo círculo, salmer y formas especiales. Para los granulares los -- usos son variados pero su forma se da en dimensiones mayores y cada una de las formas se adecúa para el servicio - - apropiado principalmente la monolítica.

Las características tanto de materias primas de alta calidad, así como su elaboración controlada, en cuanto su molienda de grano, peso y quemado van contribuyendo a dar la característica propia para obtener otras necesarias que deberán mantener una vez puestos los materiales refractarios en la práctica. Como actividad productiva el ingrediente - básico en la obtención de diversos productos.

En la actualidad los productos refractarios adquieren - nuevas perspectivas; primero para nuestro país en específico la substitución de productos refractarios de importación que comprenda inversiones y técnicas apropiadas para el de sarrollo de estas.

Las necesidades de la industria se deberán ir intensifica cando en sus técnicas productivas, a la vez que la Industria Refractaria se adecue a este avance. De aquí de este con-cepto partirá también la importancia y su grado relevante - en el futuro.

## 1. Planes de Expansión de las Empresas

En los 10 últimos años, se han dado expansiones que - -  
 tienden a nivelar los volúmenes de la oferta, con los requere-  
 rimientos de las industrias en el país. A continuación de-  
 tallamos, lo que comprenden las expansiones de material re-  
 fractario Sílico-Aluminoso y Básico en las diferentes plan-  
 tas del país.

### AMPLIACIONES

|   | <u>AÑO</u> | <u>CANTIDAD</u> |
|---|------------|-----------------|
| <b>"Refractarios Green, S.A. de C.V.</b><br>(Monterrey, N.L.) (keramos) |            |                 |
| Ladrillos   | 82         | 300 tons/mes    |
| Especialidades  | 82         | 200 tons/mes    |
| <b>Refractarios H.W. Flir, S.A.</b><br>(México)                         |            |                 |
| Ladrillos   | 82         | 680 tons/mes    |
| Especialidades  | 82         | - - 0 -         |
| <b>Refractarios Hidalgo, S.A.</b><br>(Pachuca, Hgo)                     |            |                 |
| Ladrillos   | 81/82      | 800 tons/mes    |
| Especialidades  | 81/82      | 200 tons/mes    |
| <b>Refractarios Mexicanos, S.A. (3)"</b><br>(Ramos Arizpe, Coah.)       |            |                 |
| Especialidades 113  | 77         | 300 tons/mes    |

Al implementar las ampliaciones desde el punto de vista técnico considero que dentro de esta perspectiva se incluye el de materia prima básica como es el caso de la magnesita.

Química del Mar, S.A. capacidad actual 40,000 toneladas - - anuales.

Química del Rey capacidad actual 30,000 toneladas anuales.

"Se esta considerada una expansión de 100,000 toneladas metricas<sup>(4)</sup> para los próximos años, esto de ambas plantas."

Con el proyecto de Micalsa, Refractarios H.W. Flir, - - S.A. obtiene su magnesita de estas minas, que le pronorcio nan los requerimientos propios de consumo.

Se ajusta esta información, porque sólo existen dos - - plantas procesadoras de magnesita. Al obtenerse la magnesi ta de la mina, incrementa su capacidad en este aspecto. En su planta de México, Refractarios H.W. Flir, S.A. hace repa

(3) C.F.M. "Estudio Técnico Preliminar de Refractarios Hidalgo, S.A." México 1978, 129 p. (S/E)

(4) CLARKE, G.M. (Editor) "Industrial Minerals" 75 p. - - Agosto 1983, Inglaterra 1983

raciones en su horno túnel y la implementación de una prensa para la fabricación de P.V.L. o Fun Prensado en seco, -- así como una prensa vibratoria para las piezas especiales.

Planta de Refractarios Hidalgo en 1974, comienza a introducir maquinaria pesada para incrementar su capacidad de molienda, calcinado y quemado con la edificación de un nuevo horno túnel que incrementó considerablemente su capacidad de quemado, en unos 18,000 equivalentes por año. Se terminó esta obra en 1980.

De las plantas chicas no se tiene información de incremento en su capacidad instalada. Periódicamente podemos -- afirmar que dentro de lo que se consideran expansiones, están las reparaciones mayores y menores o lo que se denomina mantenimiento mayor. Hablando en términos financieros, estos aspectos entran como gastos mayores y no se consideran como expansión, siempre y cuando el mantenimiento implique incremento en el equipo a su capacidad normal que debe tener.

La idea de dar mantenimiento a los equipos principales, significa el mantener una capacidad instalada adecuada a -- los requerimientos del mercado.

Aunado a ésta, se debe programar este tipo de reparaciones, así como las expansiones posibles; lo importante que se tendrá que observar, es que las reparaciones o expansiones se determinen en un lapso programado para que se evite la producción se paralice temporalmente.

Otro aspecto que puede ser considerado como expansión, es que si la industria demandante lo requiere, las plantas actuales, pueden cambiar su línea de productos, si la tienen Sílico-Aluminoso a Básicos, haciendo las modificaciones en los equipos y derogando la carga financiera que implicaría este cambio. Obviamente esta expansión, sería respaldada por una demanda, ya comprobada por un estudio adecuado de la situación del mercado. Este planteamiento rompería con las condiciones del mercado, que existe actualmente. El primer problema sería la materia prima, pues sólo existen dos plantas como se mencionó anteriormente y éstas controlan el mercado.

Además de resolver los problemas técnicos, principalmente la tecnología a implementar. Por lo tanto, las expansiones posibles quedan como una viabilidad dentro de la industria en general. A estas alturas, todas las cifras propuestas para ser utilizadas como guía en las futuras producciones, de refractarios, quedarán muy por fuera de la realidad,

o la crisis que estamos viviendo actualmente.

Las expansiones tienen un alineamiento del cual se relaciona con los cambios que la demanda sufra. A una expansión en la industria cementera de la implementación de la construcción de nuevas plantas de cemento, necesariamente afectará la producción de refractario, con el consumo adicional para las nuevas plantas. Aclaro que no necesariamente se tendrá que hacer otra planta de refractarios, lo que si es posible un incremento en capacidad productiva, y en cuanto la adquisición de otra maquinaria. Que en un momento dado tendrá que satisfacer la demanda reciente, afectando a las empresas que no fabrican esta calidad requerida como en el caso del refractario silico-aluminoso, el cual se vería sustituido por el refractario básico.

## 2. Actual Desarrollo en la Industria de Refractarios

En la década de los setentas la Industria de Refractarios cuenta con ocho empresas que integran la Industria Mexicana de Refractarios. Su consolidación para unos data de años anteriores que no es para el total de estas; sin embargo en buena parte cubren la demanda nacional.

Las empresas como Refractarios H.W. Flir, S.A. de C.V., Refractarios Green, S.A. de C.V., son ejemplos, la empresa como Refractarios Mexicanos consolido una buena parte considerable en el mercado de material básico lo que le favoreció grandemente. Tanto Refractarios Hidalgo, S.A. como Zin camex, S.A. su consolidación se dió en los años setenta ya que en el primero su producción se diversificó. En este período la importancia de los productores menores contribuyen a que el déficit de producción anual se mantenga principalmente en los granulares refractarios, como el caso de Pli-brico y Barromex, S.A. de C.V.

En el análisis de los años en estudio, la situación para todos los proveedores de materiales refractarios se vió modificada por expansiones y ampliaciones que obedece meramente a necesidades de mercado a nivel nacional. Por lo tanto podemos considerar ya en la actualidad a esta indus-

tria capaz para tener una oferta suficiente en lo que se refiere al surjimiento de la Industria Nacional. Su capacidad instalada, producción y mercado también los podemos considerar como consolidados. Las industrias con mayor producción tendrá que recurrir a nuevas formas competitivas para poder tener más mercado. Nos encontramos que dentro del ámbito de refractarios, los dos grandes tienen un prestigio - en cuanto a calidad y experiencia y capacidad productiva, - uno de dos tendrá que vertir el rumbo finalmente lo que será de la industria de refractarios en los próximos años.

Lo que podemos señalar es el rumbo que la industria clave puede tener dentro de los años setentas y los posteriores. De acuerdo con lo que se ha observado, las plantas importantes necesariamente tendrá que marcar la pauta que la Industria va a seguir, en base a lo que dentro del sistema de Economía Mixta se puede enmarcar en un desarrollo, en el que tenga una mayor participación las empresas del estado.

Agroso modo en el año de 1975, la inversión del Gobierno constituyó el 50% de la inversión total, lo que representa el 10% del producto interno bruto, con el 40% del total de la inversión pública que fue destinada al Sector Industrial. En la actualidad el sector industrial que más demanda tiene de refractarios esta integrado dentro del sector -

paraestatal es decir el grupo de acero, en segundo término la industria del cemento, la petroquímica e ingenios azucareros.

Como podemos ver estas industrias son indicadores importantes de los que integran nuestra economía. ¿Qué queremos decir con esto? Que al analizar los 10 años nos dará una visión económica de la Industria que se considera una economía mixta y prácticamente constará de una eficiencia productiva muy distinta a la que la actualidad se encuentra en -- los que han trabajado sobre esta base seguirán adelante para dar los pasos cualitativos y cuantitativos en cuanto a -- productos como volúmenes de producción y calidad para estar a la altura de la Industria Nacional. En principio el concepto de sustitución de importaciones se da dentro de la industria por las condiciones que la industrialización en el país era incipiente y carente de tecnología así como algunas materias primas. Al instalarse la Industria Refractaria el renglón importación de refractarios baja considerablemente y en 1956, se dió otro paso para fabricar el refractario básico del cual aún no se producía en México. La mayor parte de los refractarios producidos actualmente cuenta hoy -- con una experiencia y en algunos casos con tecnología propia. Si bien la sustitución de importaciones no se dió en su totalidad logro que la industria abasteceise una buena --

parte del mercado nacional.

Desde el inicio, de la industria de refractarios su desarrollo se dió dentro del marco general de lo que comprende el desarrollo la sustitución de importaciones. La industria no solo combina su desarrollo hacia una industria en especial sino que diversifica su producción. Este punto importante le da el empuje necesario en sus primeros años. Otro aspecto económico propio es los inversionistas privados tuvieron la visión de la importancia que representaría una planta que abastecería a las industrias nacientes.

Dando por resultado el desarrollo de un mercado que pudiese atender, su oferta y demanda dentro de lo que significó el inicio y la consolidación de la propia industria en el contexto de lo que es la Economía Mexicana y de acuerdo a los factores manejados en el estudio. La industria de Refractarios se ha visto afectada en su desarrollo porque depende de las industrias más fuertes del país. Actualmente más que dependencia es la demanda que ha disminuído por la baja productividad de las industrias como el cemento, petroquímica y el acero. Con esto quiero decir y plantear que aún con esta problemática, la industria de refractarios se enfrenta a un mercado que de hecho está expectativo en lo que se refiere a los consumidores más fuertes que es el ace

ro y cemento, estos producen condiciones de parámetro en -- cuanto a su integración dentro del sector estatal, en lo que se refiere al consumo de insumos refractarios. Aunque no - sería similar con los demás consumidores, que no son del estado, cosa que nos cambia el panorama.

Aquí dentro de este inciso trato de exponer esta situación ya que el desarrollo de la Industria de Refractarios - tarde o temprano se tendrá que ser definida su cuenta a su futuro por los factores económicos que predominen en el país y que como industria clave que lo es, será recíproca de las industrias a las que provee, ya que las decisiones políticas tanto pueden influir en su integración en una sola. Para que incline su producción a los sectores del estado si - tal es el caso.

Por último tenemos la acumulación de capital que se da dentro de la industria palanca de su desarrollo capitalista, le dió tendencia a monopolizar determinadas áreas de producción de los refractarios. Tal es el caso de la materia prima para la fabricación de los refractarios básicos.

Otro elemento de su desarrollo comprende el acaparamiento del mercado interno del que posiblemente ya en la década de los años ochenta se dé un giro diferente por motivo de -

la crisis. Las características monopolísticas se dan por -- que solo dos empresas grandes tienen el capital y tecnología suficientes para incrementar su capacidad productiva y una producción constante que le da presencia en el mercado, consecuentemente los precios de los productos refractarios en los 10 años siempre son los mismos ya que en un conceso mutuo de parte de los dos productores mayores dictaminarán un precio uniforme. La variable para los demás productores comprende dar un menor precio o igualarlo al de los grandes o aplicar descuentos para sus clientes.

La acumulación del capital que se dió en la industria de refractarios se comienza a dar en los años cuarenta los factores que brindaron la posibilidad era los bajos costos de mano de obra y el consumo de producción por la industria, así como la falta de otras industrias. La frontera se cerró al promulgarse la Ley de Fomento de Industrias nuevas y necesarias que prohibía la importación del material refractario. "La acumulación interna de capital del sector manufacturero se suma al capital transferido de otros sectores en el fenómeno financiero de la implantación de nuevas actividades".<sup>(5)</sup> Esta situación la considero como validad ya -

(5) GOZAL Sánchez, Antonio (Director) "El Economista Mexicano" Vol. XV No. 6 México, Nov-Dic/1981 37-39 p.

que la industria de refractarios por su importancia beneficia en su desarrollo a otras industrias importantes del sector manufacturero. En la actualidad la participación del estado en la industria de refractarios es considerable.

### 3. Obstáculos de Desarrollo de la Industria de Refractorios

Como aspectos esenciales que integran el proceso productivo podemos señalar en primera instancia la maquinaria de proceso que constituye un obstáculo para la industria, debido a que no se puede fabricar en el país, y su procedencia es principalmente en E.E.U.U., Alemania Federal, Suecia e Inglaterra.

Por lo tanto, se tiene que importar maquinaria pesada y refacciones, esta situación lleva implícita la dependencia que desafortunadamente comenzó con la industria. No es solamente esto, sino que nos ha propiciado una carencia de tecnología propia de la industria. En el país a estas alturas, aún no cuenta con la industria que pueda hacer la maquinaria adecuada. Esta continuidad se sigue virtiendo con los respuestos que por el desgaste que sufre la maquinaria, se tiene que seguir importando.

Algo similar nos ocurre con las materias de importación procesadas o semiprocesadas, que tenemos que comprarlas a costos elevados por falta de una industria que se dedique a la industrialización de materias primas nacionales, destinadas a la industria de refractorios.

La observación cabe en el sentido que la minería nacional no utiliza lo máximo de los recursos naturales, como es el caso de las minas de arcilla y caolines.

Como un obstáculo se presenta el no procesamiento congruente de la materia prima nacional, dado a que como norma en las minas se extrae mineral de buena calidad y mediana calidad, así como los otros minerales que se encuentran presentes que no se separan, cosa que si se hiciera, traería un aprovechamiento completo no solo del mineral de buena calidad, sino de los demás que aún tienen un valor aprovechable.

Si al mineral que tiene una menor calidad se le aplica un procesamiento que en combinación con otros aditivos que tengan un contenido rico de los elementos requeridos dentro de la industria de refractarios.

Las materias primas de importación, de hecho se les da este tipo de procesamiento, ya sea a través de la calcinación, como es el caso del cemento aluminoso u otros procesos químicos para obtener una determinada calidad de producto con una buena densidad, plasticidad o resistencia.

Por otra parte, el no poder hacer esto, implica que dicha materia prima se pague a un mayor precio en el exterior.

Cosa que se pueda desarrollar en el país y no solo pueda --  
surtir materia prima a nivel nacional, sino para exporta--  
ción.

La investigación generadora de tecnología propia dentro de la industria, es limitada aún cuando todos los fabricantes de refractarios cuentan con un laboratorio, estos son -  
útiles para efectuar pruebas que están implantadas comercialmente y para necesidades internas. Para poder hacer frente al futuro de la industria, la investigación tendrá, que desarrollarse en relación a sus planes de expansión y necesidades de las industrias a quienes provee de insumos. Sin embargo, lo más importante recae en el sentido de que se le -  
dé a la investigación, importancia dentro de la inversión -  
destinada en la industria. Para que ésta rompa paulatinamente con la dependencia del exterior, en cuanto a tecnología se refiere. Por otro lado la investigación deberá tener un papel alentador hacia la industria y sobre la base -  
de una investigación dirigida. En cada una de las industrias del ramo, pueden en mayor o menor grado contribuir a un fondo de investigación o dentro de sus mismas instalaciones.

La explotación de las minas, principalmente de caolín y arcilla, han venido arrastrando vicios y desconfianza, --

que a estas alturas perjudica a la industria, en vez de que le beneficie. En el momento en que se agota, estos no se cuentan con métodos recuperables de esos lugares. Una vez que esto sucede, queda abandonada la mina, cosa que debería ser utilizada como lugar de siembra o pastizal, en el caso de que el terreno sea propicio.

Como último punto que podemos señalar, sería la preparación de técnicos calificados, específicamente en el área de refractarios.

La mayor parte de los técnicos en la industria de los refractarios, se forman en el práctica. En cierto sentido para el desarrollo o especialización en lo concerniente a la producción del refractario básico. Sólo existen dos plantas procesadoras de magnesita y una con explotación en mina. Tal situación conducirá tarde o temprano a que al tener un aumento la demanda de las plantas existentes, no podrían dar la producción necesaria. La actual situación, se debe a que el control de la magnesita se encuentra acaparada prácticamente, para el caso de que una empresa dentro o fuera de los ya existentes, quisiera establecerse. Se encontraría que, o bien tendría que importar su materia prima magnesita o depender directamente de los productores en el país. Que de hecho pertenecen al mismo grupo que produce

refractarios básicos. Cerrando toda la posibilidad, al que quisiera establecerse.

## CAPITULO II

### OFERTA TOTAL DE REFRACTARIOS EN MEXICO

#### 1. Plantas Existentes en México y su Capacidad Productiva

Con relación a las plantas que integran la industria de refractarios en México podemos señalar por orden de importancia estas son: Refractarios H.W. Flir de México, S.A.; Refractarios Green, S.A. de C.V.; Refractarios Mexicanos, S.A.; Refractarios Hidalgo, S.A.; Zincamex, S.A.; Barromex, S.A. de C.V.; Plibrico, S.A.; Abrasivos Nacionales; Carborundum y Cía. Industrial de Zacatecas.

Cada una de estas plantas integra una entidad productiva ya sea que produzca ladrillos y especialidades refractarias o solamente especialidades refractarias. Esto se relaciona con su capacidad productiva y el mercado que desea atender.

Primeramente tenemos a Refractarios H.W. Flir de México, S.A. que cuenta con dos plantas, una en Monterrey y otra en el D.F. Su materia prima la obtiene de terceros en lo que se refiere a productos sílico-aluminosos, pero cuenta con concesión de magnesita en Baja California Sur.

Su capacidad productiva en el área de refractarios básicos es en ladrillos 36,000 toneladas métricas por año y de especialidades básicas 6,300 toneladas métricas anuales, estas dos cantidades son para la planta de Monterrey, N.L. De la planta de Monterrey, N.L. la capacidad productiva - - anual de ladrillos sílico-aluminosos es de 28,000 toneladas métricas y de especialidades es de 6,200 toneladas métricas. Para el área centro que es el D.F., dicha planta cuenta con 14,000 toneladas anuales de ladrillo sílico-aluminoso y - - 3,000 toneladas de especialidades sílico-aluminosas.

Refractarios H.W. Flir, S.A. cuenta con una línea de - productos bastante completa: 26 calidades entre calidad al ta, calidad intermedia y alta alúmina, 10 calidades de la-- drillos aislantes, 8 morteros sílico-aluminosos de fraguado al aire y en caliente, 14 variedades de plásticos sílico-alu minosos, 20 concretos aislantes y 5 tipos de apisonables sí lico-aluminosos. En la línea de básicos tiene 24 calidades entre quemados, químicamente ligados, liga directa, alquitra nados y de cromomagnesita. De estas calidades, 80 calida-- des entre quemados con lámina, quemados sin lámina, quema-- dos con lámina liga directa, liga directa sin lámina, un -- promedio de 11 por calidad. Los granulares 4 morteros bási cos, un plástico, 8 apisonables básicos y 3 concretos bási cos. Refractarios H.W. Flir, S.A. pertenece al grupo Sider

mes, del cual es el principal proveedor de insumos refractarios.

Mucho tiene que ver la capacidad productiva de una planta con su maquinaria, esta depende de la capacidad que tengan los molinos, mezcladoras, calcinadores, prensas, hornos tanto túnel como periódicos, los cuales tienen un límite a producir comprendiendo el factor tiempo en cada una de las plantas.

Refractarios Green, S.A. de C.V. que cuenta con dos - - plantas una en Monterrey, N.L. y otra en Tlanepantla, Estado de México. También posee una línea de productos muy extensa. Su materia prima para la línea sílico-aluminosa la compra a terceros, pero para su línea de básicos la obtiene de Química del Rey ya que ambos pertenecen al Grupo Peñoles.

Su capacidad productiva anual en la planta Karamos de - Monterrey, N.L. del ladrillo sílico-aluminoso es de 27,600 toneladas métricas y de 4,000 toneladas métricas de granular sílico-aluminosos. Tlanepantla, Estado de México al -- año tiene una capacidad de 65,500 toneladas métricas de ladrillos y 6,400 toneladas métricas de especialidades. En - su planta de Monterrey para la Línea de básicos en Keramos Monterrey, N.L. 10,000 toneladas métricas anuales y de gra-

nulares 13,000 toneladas métricas.

En su catálogo de productos de la línea sílico-alumino-soa presenta: 13 calidades de ladrillos aislantes, 13 morteros fraguado al aire y en caliente, 3 tipos de arcilla refractaria, 17 calidades entre plásticos y apisonables, 18 concretos y 9 concretos aislantes. Los refractarios básicos comprenden 44 calidades de ladrillos y 12 especialidades básicas.

Refractarios Mexicanos, S.A., solamente fabrica la línea de refractarios básicos con un producción extensa y completa a nivel nacional. Su capacidad anual de ladrillos básicos es de 35,000 toneladas métricas y de 14,000 toneladas métricas de granulares básicos. No tien problema de materia prima del exterior debido a su capacidad productiva eficientada la línea de productos de 22 calidades entre ladrillos y especialidades. Refractarios Mexicanos pertenece al Grupo Peñoles, S.A., pero la Comisión de Fomento Minero participa de un 34% de las acciones de esta empresa. Su ubicación esta en Ramos Arizpe, Coah.

Refractarios Hidalgo, S.A. con participación mayoritaria del estado en la que la Comisión de Fomento Minero tiene mayoría de sus acciones, así como Nacional Financiera, -

S.A. Anterior al año en que fue comprada por el Gobierno, la mayor parte de su producción fue de ladrillo extruido y pieza hueca para fundición. A partir del año de 1974 su producción se incrementó en lo que se refiere a calidades. Actualmente tiene 13 ladrillos sílico-aluminosos, 6 calidades de aislantes, 4 morteros fraguados al aire y en seco, 8 concretos 2 de estos aislantes, 6 plásticos y 2 apisonables. La capacidad productiva anual 25,000 toneladas métricas y 6,500 toneladas métricas de especialidades, únicamente produce refractario sílico-aluminoso.

Zincamex, S.A. es una empresa que tiene dos áreas de producción. Una que produce zinc y la otra refractarios, la producción de refractario es considerable anualmente produce 6,000 toneladas de ladrillo sílico-aluminoso, 12,000 toneladas de especialidades también sílico-aluminosas. Aparte de estas dos fabrica 2 tipos de granulares básicas con una capacidad de 2,000 toneladas métricas por año. La línea de productos es similar a la de Refractarios Hidalgo, S.A. debido a que ambas pertenecen a la Comisión de Fomento Minero y tiene una participación mayoritaria del Estado. El hecho de que produzca zinc y refractario se suscito que habia posibilidades de que se fabricará refractario, el otro aspecto era que cuentan con un mercado potencial.

Barromex, S.A. se ubica como Refractarios Hidalgo, S.A. en la ciudad de Pachuca, Hgo. Una planta pequeña, pero muy eficiente con presencia considerable en el mercado, aún cuando solo fabrica especialidades. La capacidad productiva anual es de 6,000 toneladas métricas por año. Comienza a producir para el área metropolitana en el año de 1966, con tecnología propia y asesoría de diversos técnicos.

De acuerdo a su catálogo de productos refractarios esta dividido en apisonalbe 7 productos, arcillas 5 tipos; concretos 8 productos; morteros 9 productos de fraguado al aire y en caliente y plásticos 8 productos. Además de sus instalaciones ubicada en Pachuca, tiene sucursales en la República. Como los otros productores hacen sus compras de materia prima principalmente de importación, la materia prima nacional, Barromex cuenta con minas cercanas para su abastecimiento.

Plibrico, S.A., inicia sus actividades productivas en 1964 a través de una concesión de la planta matriz en Chicago Illinois, a empresarios mexicanos. La planta productora se encuentra en Monterrey, N.L. y su capacidad productiva anual es de 7,200 toneladas métricas, dentro de la actividad productiva comercializa los siguientes productos: 18 variedades de plásticos refractarios, 6 concretos aislantes,

7 apisonables, 4 morteros para pegar ladrillo y 2 plásticos grafitados.

Abrasivos Nacionales (Carborundum) fabrica refractarios a base de alúminas electrofundidas y otros productos procesados de esta. Su giro complementario con los refractarios son la línea de productos abrasivos, tales como disreforzados, piedras para esmeril y otros más. Esta línea de super refractarios que fabrica Carborundum con tecnología codificada dado a la naturaleza de la materia prima. La producción destinada al mercado nacional patentiza una especialidad hacia ciertas industrias. En su planta de Toluca, Estado de México arroja unas 5,000 toneladas anuales de producción de refractario, también inició sus actividades en la década de los sesentas, 1961 para ser precisos.

Por último tenemos, a la Cfa. Industrial de Zacatecas, aún cuando es la planta productora más antigua de refractarios su capacidad productiva es pequeña 4,000 toneladas métricas por año. Se tiene conocimiento de que dicha producción se atribuye a la falta de tecnificación y una línea diferida de productos.

Como se refirió en principio la capacidad productiva se cimenta sobre los equipos de trabajo así como la fuerza de

de trabajo, esencial para todo proceso productivo. Dos factores primordiales que están presentes en la concierne a - la capacidad de cada una de las plantas productivas.

## 2. Aspectos Técnicos en la Producción y los Tipos de Refractarios que Requiere las Industrias en el País

En la descripción del proceso productivo de la industria de refractarios, señalaré los aspectos en detalle de lo que he venido exponiendo, la fabricación de ladrillo tanto sílico-aluminoso, como básicos y de las especialidades básicas y sílico-aluminosas. El aspecto productivo de la industria de refractarios sustenta el primer factor de importancia para el apoyo del desarrollo de otras industrias, como elemento económico. Básicamente los equipos instalados trabajan de la misma forma, desde los molinos, prensas, mezcladoras, calcinadores, tolvas de pesado, hornos de secado y hornos - túnel. Lo cambiante, serían los detalles en cuanto a volúmenes y rendimientos parciales y totales, en las diferentes plantas, así como las técnicas en la fabricación y diseño técnico general de operación.

La fabricación de ladrillos tanto básicos como sílico-aluminosos, se inicia al hacer los preparativos de materia prima en la molienda, donde se muelen el caolín calcinado, arcilla y aglutinantes. La preparación de la magnesita en granulometría densa deseada a través de las mallas o molienda, lo mismo sucede con la dolomita, nada más que su prensado es en caliente, así como el ladrillo básico imprenado de

alquitrán.

Una vez hechas las mezclas, se van a las tolvas de estas son llevadas a cribas o mallas, de ahí a los mezcladores para después pasar a las tolvas de las prensas. Una vez que son prensadas; se colocan en vagonetas, primero pasan a secado y de ahí al horno túnel. Después del quemado son inspeccionadas por Control de Calidad y se les aplican las pruebas correspondientes para después entrar al almacén. Este mismo proceso se sigue para la fabricación del ladrillo sílico-aluminoso y básico.

Cabe señalar, que desde la molienda, los controles de inspección, por parte del departamento de Control de Calidad interviene ya que desde las formulas establecidas para cada calidad de ladrillo, y especialidades deben estar dentro de especificaciones establecidas. Con esto quiero decir, que las granulometría, el peso, dimensiones, porcentajes de materia prima, tipo de quemado a que debe someterse el ladrillo, formas de colocación para el quemado, la densidad y humedad antes de que sea quemado son cuidadosamente revisadas.

Cualquier discrepancia con lo especificado, tendrán que ser corregida. Estos aspectos son de vital importancia, ya que un producto defectuoso, baja el rendimiento en el área

de servicio. Al volverse a reprocesar el ladrillo implica la realización de ajustes para que el producto cumpla satisfactoriamente con especificaciones.

Con estos controles de inspección, que se establecen en cada compañía, sin excepción, existe un laboratorio con equipo para realizar las pruebas físicas de módulo de ruptura, densidad, cono pirométrico, absorción, comprensión en plano, deformación bajo carga y análisis químico que determina los porcentajes de contenido de materia prima componente, cuando se entra a un análisis más minucioso. Sobre los análisis que se practican estos son de un promedio estadístico establecido de un rango mínimo y en máximo, dándole al producto refractario las características inherentes para el servicio al cual será destinado, de aquí, parte la especialización de los refractarios, esto también, se le aplica a los granulares refractarios.

En el caso del ladrillo básico, el cono pirométrico, no es aplicable, porque el rango de temperatura es de 2,000° mayor que el cono 42. Prueba característica que diferencia con los refractarios de sílice y sílico-aluminosos.

El proceso productivo en sí, significa la base de apoyo, lo que hace posible la actividad financiera y administrati-

va desde las plantas más pequeñas, hasta la más grande. El proceso productivo metodizado y encaminado a elaborar productos de buena calidad con sus resultados probados en el ámbito comercial.

Para la elaboración de las especialidades refractarias estas se preparan con la molienda de la materia prima, y cementos se lleva por bandas transportadoras a tolvas. Por otra parte la materia prima que sale ya sea del molino de bolas o de las cribas, se mezclan para homogenizar el producto, esto se da con las especialidades secas. Para las especialidades húmedas; una vez que se mezclan las materias primas, se les agrega el agua necesaria y se envasa en cajas a prueba de humedad o en recipiente de lámina, con su peso respectivo. El componente primordial es una granulometría apropiada.

A las especialidades húmedas de fraguado al aire; su proceso de fabricación, se les agrega el silicato de sodio para su fraguado, una vez mezcladas las materias primas que componen al producto, se hace el mismo procedimiento para los productos de fraguado en caliente, solo que el silicato de sodio se encuentra en estado sólido que es para las especialidades silico-aluminosas. Los plásticos apisonables y concretos llevan un porcentaje de cemento aluminoso que tie

ne la capacidad de fraguado y dureza capaz de desarrollar - su liga hidráulica que al quemarse desarrolla una liga cerámica resistente.

Por último, mencionaré el proceso de fabricación del material de carburo de silicio, en el caso de ladrillo o placas. Se ajusta a la granulometría adecuada para que pase a prensado una vez prensado se coloca en moldes para ser quemado. Actualmente en México no se tiene noticias que se fabriquen estos super refractarios en gran escala. De los -- dos productores que fabrican refractarios de carburo de silicio, muy pronto tendrá que pensar en incrementar su línea de producción. Este tipo de material en su mayor parte se esta importando.

Uno de los productores que también tiene ingeniería en la industria refractaria, es la fibra cerámica, esta procede del quemado de caolín a muy altas temperaturas, una vez que se tiene una forma líquida es expulsado a presión para formar de los filamentos de fibra cerámica. De esta forma, son varios los productos de fibra que tienen la características de retener el calor, es decir que compiten con el ladrillo refractario aislante. La fibra cerámica no se fabrica en el país toda la producción que se utiliza se importa, existen intermediarios que traen estos productos y lo ven--

den.

Todo material que sea capaz de resistir altas temperaturas, pero que no sea de procedencia de arcilla o caolines, alúmina, magnesita, será parte de la competencia de los refractarios, pero tendrá que tener un proceso similar de fabricación.

Por último expondré la fabricación de piezas especiales refractarias; estas cuando son grandes se vacían a mano en moldes y se espera que se sequen. Para las piezas menores, se utilizan prensas de golpe o vibratorias e hidráulicas, - que dan la moldeabilidad a la pieza. Una vez que se prensa se pone a secar hasta que este con una humedad mínima para poder quemarse.

Los tripods de refractarios de vaciado, son vitales para las plantas Siderúrgicas que tienen el vaciado por lingoteras entre ellas Tansa e Industrias C.H., Ahmsa, Atlax e Hylsa Monterrey, las colocan en los armados de las ligoteras. Hay una diferencia marcada en cuanto a las industrias que - vacían por colada y por lingotera. Este tipo de piezas son en su mayoría utilizadas por la industria del acero principalmente, también se les conoce por el nombre de FUN. Su - fabricación es lenta, cuando se prensa en máquinas de pren-

sado hidráulico sale con humedad del 13 al 14 por ciento. De ahí se ponen a secar en cuartos donde se aplica calor para acelerar su secado este es un procedimiento. Al colocarse en los secadores se introduce el calor del horno túnel que es extraído por ductos hacia los cuartos de secado. El secado tarda de una semana a dos semanas, esto depende en el volumen de las piezas. Cuando tienen una humedad de 1.0% se sacan las piezas para ser quemadas.

Este tipo de piezas, se queman en copetes o encima de los ladrillos. Se llama copetes a una vagoneta cargada de ladrillo en la parte del piso a cuatro hiladas hacia arriba y luego las hiladas según el tamaño de las piezas huecas. Esta colocación facilita el quemado del refractario PVL o FUN. La fabricación de piezas para fundición se da como sigue: una vez obtenida la mezcla, se envía a tolva y después en una banda transportadora, que deposita la mezcla en una máquina extractora donde revuelve la pasta y sale en la forma preliminar deseada. Una vez que sale de la boquilla del extrusor se corta a la dimensión de la pieza que se este moldeando en ese momento.

Ladrillos aislantes, su fabricación similar a la del ladrillo denso, pasa por la preparación de la mezcla de los materiales como, arcilla, perlita, carlita y regreso. Al

terminar la homogenización de la mezcla esta se transporta en bandas para la prensa que le dará la forma deseada. -- Los aditivos como el cemento aluminoso le darán su liga hidráulica al irsele agragando agua al ladrillo aislante prensado. De la gama de aislantes también se fabrican las que son quemados en horno a unos 1300°C. Adquiriendo su liga cerámica en el proceso químico de quemado.

Digamos que una de las características destacadas que tienen tanto los ladrillos aislantes como los concretos aislantes viene a ser la retención del calor en los hornos y una baja conductividad térmica. Que implica un ahorro considerable en la energía requerida. Los aislantes se colocan atrás de los refractarios densos donde mantendrán el calor, la aparición del aislante en la industria refractaria provocó cambios cualitativos que facilitaron por ejemplo que el acero al ser vaciado en un distribuidor mantuviera su temperatura el acero líquido, con pérdidas mínimas de calor.

Aún cuando los ladrillos aislantes condujeron a cambios en las industrias, solo podemos mencionar que se enmarcaron en la categoría del sílico-aluminoso. A estas alturas no hay aislantes básicos.

Los fabricantes en México, tiene sus productos clasificados de acuerdo a las normas ASTM y la DGN de la propia - SECOFI; manuales técnico propios donde se describe las calidades inherentes, tanto físicos como químicos de cada uno de los productos que presentan en el mercado nacional los - productores.

Los ladrillos refractarios su gama en la tocante a dimensiones es variada y extensa clasificada por cabezas de serie. Desde la medida estándar del ladrillo 299x114x64 mm. se produce en diversas calidades incorporando todas las materias primas habidas en el uso indicado para el ladrillo - refractario con dimensiones aceptadas nacional e internacionalmente bajo el sistema métrico de medición. Al señalar - que la medida estándar, es reconocida como la extensión de una multitud de medidas y formas incluyendo las piezas especiales refractarias.

Para la fabricación de especialidades refractarias o - granulares el proceso de fabricación de las diversas calidades se originan con los mismos pasos, partiendo de una selección meticulosa de la materia prima recibida tan nacional como del extranjero. Se implanta esta revisión con el objeto de certificar calidad, especificaciones químicas y - físicas. Una vez que se cumple todos pasos; la materia prima

ma se muele, selecciona en las mallas adecuadas y se pesa conforme a los porcentajes de la formula de cada producto. Si para el caso de los productos humedos se les agregará el agua necesaria y otros aditivos que al conmesurar todas las materias primas darán un producto con determinadas características preestablecidas. El proceso productivo de los granulares por su técnica de preparación difiere; elimina otros movimientos subsecuentes, como el prensado y quemado para el caso de los ladrillos. El mezclado de las materias primas en las tinas del mezclado finaliza su proceso; pues el último paso sería el envasado, para los granulares secos en sacos, cajas los plásticos y latas o tambos para morteros apisonables. Los controles que el departamento de control de calidad son intermitentes y sigue la ruta crítica de cada producto fabricado, tomando las muestras pertinentes y procediendo a practicarles el análisis respectivo.

Finalmente los productos son colocados en tarimas en las cantidades adecuadas de acuerdo a sus pesos, para los ladrillos los tendidos, formas, y sus flejes para sujetarles. Listos para ser embarcados se turnan al almacén donde son puestos en sus lugares de acuerdo al clasificado de los inventarios.

Los tipos, formas y calidades de refractarios en su dis

tinta presentación nos introducen a manera de ejemplificar; que los usos son analogos, concordantes en cuanto al servicio del que serán destinados. Es por este concepto que cobra importancia la industria de los refractarios por ser el insumo indispensable para las industrias que se sirven de estos. A continuación se describirá una serie de calidades de refractarios en las industrias demandante los utiliza.

### Usos dentro de la Industria del Acero

Hornos de Coque:

Sílica, sílico-aluminosas, plásticos y apisonables, -- fibras cerámicas.

Hornos de Recalentamiento:

Sílico-aluminosos, magnesita, cromo magnesia y aislante.

Planta de Peletización y Reducción ciclón de finos:

Sílico-aluminosos, alta alúmina, plásticos y apisonables, magnesita y cromosilico, magnesita y aislante.

Toberas de Alto Horno:

Sílico-aluminosos, alta alúmina, carburo de silicio.

- Ventiladores de Aire Caliente:** Sflico-aluminosos- alta alúmina, carburo de silicio, - plásticos y apisonables.
- Canal de Colada:** Sflico-aluminosos, alta alúmina, carburo de silicio, - plásticos y apisonables.
- Estufas de Recirculación de Aire Caliente:** Sflica, sflico-aluminosos, alta alúmina, plásticos, -- apisonables, aislantes y fibra cerámica.
- Ollas Torpedo:** Sflico-aluminosos, alta alúmina, magnesita y magnesita cromo, apisonable, plásticos y aislantes.
- Ollas de Desulfuración:** Sflico-aluminosos, alta alúmina, plásticos, apisonables aislantes y fibra cerámica.
- Hornos de Hogar Abierto:** Sflico-aluminosos, alta alúmina, magnesita, cromo magnesita y magnesita cromo, -

sflico y magnesita.

**Fosas de Recalentamiento:**

Sflica, sflico-aluminosa, - alta alúmina, magnesita, -- cromo magnesita, plásticos y apisonables.

**Hornos Eléctricos:**

Sflico-aluminosos, alta alúmina y plásticos.

**Tapas, Bóvedas:**

Apisonable, mulita-alúmina.

**Horno de Inducción:**

Sflico-aluminoso, alta alúmina, apisonables y aislantes.

**Válvula Deslizante:**

Alta alúmina y zirconio.

**Distribuidor:**

Sflico-aluminosos, alta alúmina, magnesita, cromo magnesita, zirconio, plásticos, apisonables y aislantes.

**Hornos de Tapa:**

Sflico-aluminosos, silimani ta y mulita, carburo de si-

licio, plástico, apisonables y aislantes.

Horno Rotatorio:

Sfílico-aluminoso 85%, 95% -  
alúmina y aislante.<sup>(6)</sup>

### La Industria del Cemento

Este tipo de industria que dentro de la demanda global es la segunda consumidora de refractarios, señalaremos los tipos utilizados en forma seccionada:

Zona de Descarga:

Sfílico-aluminosa

Zona Intermedia:

Denso bauxita o magnesita

Zona de Fuego:

70% de alúmina, magnesita -  
con lámina gruesa, cromo o  
dolomita con orificios ladrillos y aglomerados química.<sup>(7)</sup>

(6) Dolomit Werke Wilfrath "Catálogo de Productos Refractarios". Wilhelmstrabe, West Germany, 1982 13p. (S/E)

(7) Idem. p. 3

Usos en la Industria del Vidrio

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Techos:                  | Sílice, alúmina, zirconio.  |
| Pavimentación:           | Sílice, alúmina, zirconio.  |
| Cámaras de Recuperación: | Magnesita ligada química, fosforita, silimanita, mulita, 85 y 95% alúmina, zirconio y mulita, carburo de silicio. |
| Aislamiento:             | Aislante y fibra cerámica.  |
| Regeneradores de Calor:  | Sílice-aluminoso, sílice, magnesita, magnesita y aislantes.   |
| Canales:                 | Mulita y zirconio.  |
| Super Estructura:        | Silimanita, zirconio, aislantes y fibra cerámica.   |
| Peso de Tanque:          | Silimanita, zirconio y silicato, zirconio y mulita y apisonable de zirconio.                                      |

|                |  |
|----------------|--|
| Muflas:        | Sflico-aluminoso y carburo de silicio. |
| Revestimiento: | Sflico-aluminoso <sup>(8)</sup>        |

### Usos en la Industria del Zinc

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Contenedores y Retortas:              | Sflico, plásticos, apisonables, fibra cerámica, sflico-aluminosos, mulita y silimatita. |
| Horno de Oxido de Zinc:               | Mulita y silimanita 85%, -- 95% alúmina y aislantes.                                    |
| Horno de Refundición y Destilización: | Sflico-aluminoso, silimanita, mulita, plásticos y apisonables y fibra cerámica.         |

### Usos en la Industria del Cobre

Convertidores:

(8) Idem. p. 5

|  |   |
|--|---|
| Hornos de Reverbero:   | Arcilla densa, plásticos, carburo de silicio. |
| En Orificios de Quemadores:  | Magnesita liga química.                       |
| Parte Frontal y Parte Superior de Cámara de Recuperación: <sup>(9)</sup> | Fosforita, magnesita calcinada.               |

#### Usos dentro de la Industria de Aluminio

##### <sup>4</sup>Hornos de Inducción, Ollas, Crisoles y Tapones:

|                      |   |
|----------------------|---|
| Hornos de Reverbero: | Sílica, alta alúmina, silimonita, mulita, concurundum magnesita, cromo-magnesita, magnesita-cromita, plástico apisonable, aislante, fibra cerámica, carburo de silicio, zircón. <sup>(10)</sup> |
|----------------------|---|

En las industrias de materiales no ferrosos como el aluminio, zinc, cobre y plomo, su uso también es considerable

(9) Idem. p. 10

(10) Idem. p. 12

En la industria del vidrio, el uso de básicos ha ido en aumento debido a su alto rendimiento.

El material usado en las diferentes partes de un horno para la fabricación de los diversos tipos de vidrio, plomo, botellas, envases soplados, etc., unidades de fusión. Tanques: sílico-aluminoso, zirconio y mulita; Pisos de Tanques: zirconio y sílice; Calentamiento Eléctrico: óxido de zirconio; Techos: sílice, ladrillo electrofundidos de alúmina, zirconio y sílice.

La demanda que tiene la industria química y petroquímica comprende las refinerías y plantas petroquímicas de PEMEX principalmente. El proceso para el "Cracking" del petróleo crudo en el que se desintegran los diferentes compo nentes que son aprovechables con métodos que se generan en la torre de destilación.

El mayor consumo que tiene PEMEX para sus instalaciones son sílico-aluminosos, principalmente, especialidades, concretos aislantes en regeneradores, intercambiadores de calor, cámaras de combustión, reactores y ladrillos para la torre.

### Usos dentro de la Industria Cerámica

La cual tiene algunas similitudes, cuanto a las materias primas utilizadas en la fabricación de refractarios; enlistaremos el uso de refractarios que utiliza: Placas: Carburo de silicio; Construcción de Vagonetas: sílico-aluminosas, concretos, mortero y aislantes; Soportes de silimónita, 85% a 90% alúmina.

El uso de las calderas que incluye industrialmente los ingenios azucareros, calderas e incineradores de uso comercial, la Comisión Federal de Electricidad, utiliza este tipo de refractario también tiene pues su importancia ya que los ingenios azucareros obtienen una producción nacional -- considerable en la elaboración de azúcar de consumo general. Los materiales que comunmente se usan en este tipo de industrias son principalmente el sílico-aluminoso y sus especialidades.

Por último podemos enmarcar a los incineradores para la quema de basura, crematorios, los cuales tienen su reparación periódicamente. Este tipo de incinerador utiliza el ladrillo sílico-aluminoso de calidad superior y mortero que en este caso debe resistir una alta temperatura y cambios bruscos de la misma. Existen en el país fabricantes de este tipo de incineradores, muy respetables que trabajan para

el Seguro Social, UNAM y otras instituticones que tienen in  
cineradores para el uso del desecho de basura.

### 3. Valor y Uso de las Materias Primas de Origen Nacional y Extranjero

Dentro de lo que se refiere al uso global de materias primas para la Industria de Refractarios, siguiendo con la diferenciación que se ha venido haciendo primeramente la de sílico-aluminosos y básicos.

Los de primera instancia, podemos definir como en un 60% de integración de materia prima nacional y la restante de procedencia extranjera. Para los fines que analizaremos el valor de las materias primas nacionales tienen obviamente un valor menor en el cuadro No. 1, podemos observar los valores y cantidades consumidos por año, así como las más usables dentro de la industria como los caolines, arcillas, barros y aglutinantes. Su localización de las materias de arcilla con contenido de sílico, se encuentran en: Guanaajuato, Zacatecas, Hidalgo, Guerrero y Estado de México.

En cada una de estas zonas los productores de refractarios, cuentan con personal técnico, como los ingenieros de minas, químicos y geólogos. En complemento a este personal, los patios que son muy útiles para la selección de las materias primas. Un factor importante que afectaría a la fabricación de un buen producto. Estos argumentos intervienen -

también en lo que se refiere a su precio por unidad, ya que un gran rechazo en el punto intermedio de su producción, -- ocupa tiempos muertos en el que la producción se detiene, -- si es que no se seleccionan las materias primas adecuadamente, a tiempo de ser sometidos al prensado y mezclado.

La integración variada de sílico-aluminoso, sigue arrastrando el problema de la dependencia del exterior en las materias primas que contienen un concentrado puro de alúminas como los concretos aluminosos, arcillas de alta refractariedad, que no tenemos en el país. Esto debido a la falta de plantas deshidratadoras que puedan tratar los caolines. -- Por otro lado, la materia prima como es la bauxita, tiene una demanda primordial, ya que su escasez paralizaría a todas las plantas productoras en México, como lo sucedido en el año de 1979. Afortunadamente por estos mismos años, entró al mercado internacional la bauxita procedente de China.

De acuerdo a lo que se ha podido investigar, ha dado buenos resultados en la fabricación de productos de alta -- alúmina, ya sea sola o combinada con la de Guyana. Esta última era la que en años anteriores, surtía a los productores nacionales, creando una situación demasiado rígida para los consumidores que incluye también a la producción de aluminio en el país. Hacemos la aclaración que con la intro--

ducción de la bauxita chia, implicaba una modificación en tecnología de la que los productores tienen que ajustarse, sino quieren seguir dependiendo de un solo proveedor.

Las formas del transporte de las materias primas, son por: F.F.C.C. y camión, las nacionales. De importación -- también en F.F.C.C. y en algunos casos en camión o barco.

La adquisición tiene cavidad en la programación interna que considera las necesidades prioritarias de materia prima para la elaboración de los diferentes productos refractarios

Con este procedimiento los productores de materiales refractarios, minimizan retrasos y evitan que sus materias -- primas lleguen libres de humedad, debido a las lluvias, las materias primas se cargan de humedad, cosa que no se pueden utilizar de inmediato, por lo tanto, la programación implica evitar esta situación.

Para que las materias primas sean integradas a los productos refractarios, deben ser calcinados previamente, en su caso, al adquirirse se especifica si esta calcinado o en crudo. Si no lo está, se calcinarán en la planta del productor o los proveedores lo hacen. Dicho procedimiento se sigue con otras materias primas que tienen especificaciones

en granulometría que tendrá que ser pasados por un determinado número de mallas, según el producto a fabricar, antes de que se embarque a las plantas.

El resultante de tener materias primas, ya lista para su uso inmediato. Con especificación en granulometría, contenido de alúmina o sílice, llevan implícito un costo adicional.

Los productores de materiales refractarios básicos, tienen una situación más favorable para la adquisición de materias primas. Si tomamos en consideración que dos productores principales pertenecientes al Grupo Peñoles se abastecen de las plantas productores de magnesita. Estas son: Química de Rey y Química de Mar, con una capacidad suficiente para abastecer a estos tres productores de básicos.

Nos da la confiabilidad de que sea menos problemática la obtención de materias primas para la fabricación del refractario básico, incluyendo los aglutinantes, como la cromita, alquitrán y la ulla.

Por el productor muy independiente de los anteriores, con una mina de magnesita en Baja California, de donde se provee de materia prima para la fabricación de ladrillos bá

sicos y especialidades. Como la magnesita se encuentra mezclada con otros minerales, se debe escoger adecuadamente, - así como su calcinación posterior. Una vez que se lleva a cabo, se procede a su molienda para dar el mallaje y granulometría necesaria. En la gráfica No. 1, nos muestra los consumos y producción anual de magnesita que tiene el país. Su valor por tonelada y los incrementos que han venido dando. Se hace un análisis más minucioso en cuanto a los precios, más adelante. Para ver el comportamiento en cuanto a su valor anual y como se va incrementando.

Tanto el valor, como el volumen de las materias primas consumidas en el país, tienen sus consecuencias financieras. La necesidad de contar con la debida liquidez para la adquisición y adelanto del pago de las mismas.

La situación se ha agravado en estos dos últimos años, debido a la pariedad del peso con respecto al dólar y el -- proceso inflacionario que estamos viviendo. Lo que actualmente se observa, es que la importación de materias primas, ha bajado considerablemente y los productores mexicanos no se pueden dar el lujo de tener reservas estratégicas de materia prima de importación, sino comparar los volúmenes que requieren según su demanda vigente.

Asimismo, los precios de materias primas en relación a su precio por tonelada, los podemos también ver en gráfica donde vemos los incrementos anuales y su porcentaje, de un año en relación con el otro.

#### 4. Las Condiciones de Mano de Obra, Sueldos y Salarios

Como factor integrante de la producción, la mano de obra en la industria de refractarios, representa un papel decisivo en cuanto a la producción en general y en forma directa. Su intervención en el proceso productivo esta presente desde que se inicia la producción de los refractarios hasta que se embarcan como producto terminado.

El análisis lo podemos iniciar, de acuerdo como se presenta en el cuadro estadístico, donde se indican las percepciones de sueldos, salarios, prestaciones sociales y utilidades, así como el cuadro que indica el número de obreros ocupados y empleados en la industria. Desde que se inicia la industria, a los diez últimos años en estudio, ha transcurrido un período en el que se han formado tanto obreros calificados, como técnicos capaces para manejar a la industria.

El cuadro No. 3, nos indica que hay 25% promedio de diferencia, entre salarios y sueldos, lo que se aproxima al salario mínimo, con un 25% adicional a lo que puede percibir un empleado medio en la industria. Este cálculo esta para el D.F. lo que puede percibir un empleado medio en la industria. Este porcentaje promedio, se basa en las dife-

rencias de salarios y sueldos del año 1972 al año 1982, considerando que todos los obreros ganen un salario mínimo y los empleados un 25% arriba del salario mínimo.

Naturalmente que un obrero calificado no gana el salario mínimo, ni un empleado técnico o ejecutivo de empresa, pero a fin de hacer esa diferencia, ya que no estamos considerando el valor por año de los sueldos y salarios ni en forma de análisis por empleado u obrero calificado. Cada empresa cuenta con políticas de sueldos y salarios diferentes.

Para el caso del personal obrero esta organizado con sus sindicatos, estos reciben sus prestaciones, según las tengan pactadas en sus contratos colectivos. Dichas prestaciones consisten en premios, trabajos a destajo, días económicos, con goce de sueldo, aguinaldo y en su caso, utilidades.

La mayoría de los obreros, pertenecen al Sindicato Nacional de Trabajadores Minero Metalúrgicos y Similares de la República Mexicana; C.T.M. y C.R.O.M. Por último, como mínimas prestaciones que disfrutaban los pactados, son ocho días obligatorios de vacaciones conforme a la Ley Federal de Trabajo, comprendidos en el período de un año, no inclu-

yendo sábados y domingos.

Los empleados en la industria de refractarios que interviene en el manejo administrativo y en el operativo, así como el de construcción y asesoría son predominantemente, - ingenieros químicos, ingenieros industriales, geólogos y de otras profesiones que complementan este cuadro de trabajo - en la industria; así como empleados de oficinas que laboran como auxiliares directos de los departamentos que integran un organigrama de cada empresa.

Para los obreros los aspectos de seguridad, higiene y - exceso de horas laborales, se han mejorado notablemente. - Aún cuando no en todas las empresas han llevado a cabo la - capacitación para su personal obrero, se ha pretendido que se realice en la mayor parte de las industrias y con fines de carácter de Ley. Hay todavía algunos casos en que no se dan. Lo que si es cierto, es que las empresas dan facilidades a su personal para seguir estudios.

Para la industria de refractarios, los técnicos que se encuentran laborando en ésta, se hacen en la práctica. Los organismos que divulgan los adelantos científicos y problemáticos de la industria de la transformación, son la ALAFAR, Asociación Latinoamericana de Fabricantes de Refractarios,

con sede en Bogotá, Colombia, en México aparecen como miembros Refractarios H.W. FLir, Refractarios Green y Refractarios Hidalgo. Este organismo realiza congresos para que los técnicos a nivel mundial, expongan sus ponencia sobre determinados problemas de la Industria en específico, estos congresos, son con participación de otros países. Otros organismos que también colaboran en la publicación de información son: Canacero, el Ilafa y la Cámara Nacional del Cemento e Instituto Mexicano de Investigaciones Siderúrgicas.

De esta forma, se presentan las condiciones en que la mano de obra, se da en la industria refractaria; indudablemente que la problemática sobre éste tema, es vasta, pero su panorama global, no se analiza por esta misma razón.

5. Producción, su Volumen y Valor en los 10 Ultimos --  
Años

Comenzaremos la descripción de el volumen productivo en materiales refractarios, tanto sflico-aluminosos, como ladrillos básicos y especialidades que integran las estadísticas oficiales.

Para todo fabricante, le es sumamente importante producir el mayor número de piezas, es decir, el mayor número de equivalentes. Un equivalente parte de la cabeza de serie, que corresponde a la pieza de 9x41/2x21/2 ó 229x114x64mm. - esta medida, se toma como base para el cálculo de todas las formas que se puedan fabricar específicamente en ladrillos, piezas especiales y PHF, PVL o FUN.

Hablando estadísticamente, las cantidades que aparecen en el Cuadro No. 4, nos da una idea de lo producido en toneladas.

En base a la experiencia y como cifras promedio en la industria de refractarios, se considera lo siguiente para el cálculo de piezas, tanto en ladrillos de arcilla y sflice, como en básicos. Para los primeros un 3.5 kgs. por equivalente estándar. El de alta alúmina 4.5 kgs. por equi

valente estándar y 5.5 kgs. por equivalente en el ladrillo básico. Partiendo de esta base y en la experiencia que se tiene dentro de la industria, las cifras del año 1972 al 1983, quedarían de la siguiente manera:

| <u>AÑO</u> | <u>LADRILLOS DE ARCILLA Y SILICE</u> |
|------------|--------------------------------------|
| 1972       | 27,663 millones de piezas anuales    |
| 1973       | 33,330 millones de piezas anuales    |
| 1974       | 38,187 millones de piezas anuales    |
| 1975       | 42,393 millones de piezas anuales    |
| 1976       | 40,404 millones de piezas anuales    |
| 1977       | 31,402 millones de piezas anuales    |
| 1978       | 34,970 millones de piezas anuales    |
| 1979       | 41,182 millones de piezas anuales    |
| 1980       | 46,668 millones de piezas anuales    |
| 1981       | 46,066 millones de piezas anuales    |
| 1982       |                                      |
| 1983       |                                      |

Para el ladrillo básico, en términos generales, sin distinguir calidades que daría en el año, es como sigue:

| <u>AÑO</u> |                                   |
|------------|-----------------------------------|
| 1972       | 8,552 millones de piezas anuales  |
| 1973       | 11,736 millones de piezas anuales |

|      |        |                            |
|------|--------|----------------------------|
| 1974 | 13,244 | millones de piezas anuales |
| 1975 | 15,105 | millones de piezas anuales |
| 1976 | 13,131 | millones de piezas anuales |
| 1977 | 12,054 | millones de piezas anuales |
| 1978 | 13,606 | millones de piezas anuales |
| 1979 | 17,693 | millones de piezas anuales |
| 1980 | 15,006 | millones de piezas anuales |
| 1981 | 15,233 | millones de piezas anuales |

Del año de 1972 a 1974, las especialidades de arcilla, se indican en forma separada, pero después del año 1975, se incluyen con las especialidades básicas, aumentando considerablemente el volumen de esta.

Sin embargo, su medida de toneladas métricas, no sufre ninguna modificación para su análisis a salvo que se disgregue. En el año de 1976, la producción en el número de piezas producidas, baja notoriamente y esto se relaciona, con la primera crisis monetaria que sufre el país con la devaluación. En los años siguientes, vemos como se va recuperando hasta el año de 1982, que vuelve a sufrir una baja en la producción, este argumento es válido para ambos tipos de refractarios. Situación que no sólo afectó a esta industria, sino al país entero. Ahora para que nosotros seamos más realistas y presentemos el aspecto económico de lo que ilus

tra la industria de refractarios, en el cuadro que contienen valor de la producción anual por año.

La explicación de este fenómeno, se vuelve a comprobar con el problema de la inflación, o sea, se incrementa al valor de la producción, pero no en la misma medida que la producción por año.

Aquí se entra en una crisis económica, no solo para la industria de refractarios, sino para industrias en México.

Otro argumento para apoyarnos en la exposición del análisis económico de la industria, son los precios unitarios que se han recopilado de todos los años en que se presenta el estudio.

Igualmente, nos muestra el cuadro No. 5 que en el inicio de la década de los años setentas, los incrementos en los precios unitarios de los productos, eran de 2 a 4 pesos por pieza y de un 25% promedio de incremento por año. Sin embargo, la industria soportó esta situación, hasta entrando 1980 a partir de esta fecha, se van hacia arriba a un doble de lo que costaban en el año de 1972.

Si bien no es el mismo comportamiento, en cuanto al va-

lor de la producción. Esto se debe en parte a que los productos aún no consideraban presentes incrementos, fuertes y también un inventario de materia prima regular, así como -- una mezcla de productos favorables a éstos.

## 6. Condición Financiera de la Industria de Refractarios en el País

El aspecto financiero de la industria de refractarios no, es homogénea en cuanto a su financiamiento. Para analizar los primeros años de 1972 a 1975 y de 1975 a 1980. La periodicidad se presenta por los cambios que sufrió la industria en cuanto a la participación del estado y su venta de algunas plantas a éste.

La inversión se da según las prioridades particulares de las empresas. Este monto se destina principalmente para su rublo del capital fijo e inversiones destinadas a sus ampliaciones.

Las empresas que cuentan con una participación estatal mayoritaria se financian con recursos propios y con presupuesto destinado por el organismo al que pertenecen las empresas que operan de esta forma son: Refractarios H.W. Flir, S.A. que depende del Grupo Sidermex para sus transacciones; Refractarios Hidalgo, S.A., que actualmente opera con recursos propios y con presupuestos que le destina Comisión de Fomento Minero; Zincamex, S.A. la mezcla de productos que fabrica le permite operar con recursos propios y con presupuesto procedente de Comisión de Fomento Minero; las tres

tienen como cabeza de sector la SEMIP.

En el caso de las empresas que tienen participación estatal estos como sería el caso de Zincamex y Refractarios Hidalgo, la cual otorga préstamos para inversiones que justifican proyectos tendientes a mejorar la capacidad productiva.

Algunos de los cambios que se dieron fue en año de 1974 en que Refractarios Hidalgo, S.A. es adquirida por parte de la Comisión de Fomento Minero, Zincamex y deja de tener participación privada al darse dicha transacción, una vez que se había cambiado de la ciudad de Pachuca, al Fraccionamiento Industrial La Paz.

Con relación a la periodicidad y cambios, estos se dieron en Refractarios Mexicanos, S.A. a partir del año 1973 - en el que comienza a tener participación la Comisión de Fomento Minero. Esta empresa antes tenía la razón social de General Refractories a ser capital mayoritario mexicano - - aportado por Industria Peñoles, S.A. de C.V. Grupo Minero.

Al señalar que la industria de refractarios, compone su financiamiento de dos formas de recursos propios y la otra por recursos de los Organismos como son el caso del Grupo -

Sidermex y la Comisión de Fomento Minero. Las empresas que contribuyen el sector privado como Refractarios Green, S.A. de C.V., tanto su planta de Tlanepantla, como la de Monterrey, N.L. cuenta con un financiamiento propio. Al mismo tiempo que cuenta con la emisión de acciones en la Bolsa de Valores.

Los principales accionistas son empresas que pertenecen a Industrias Peñoles, S.A. de C.V. principalmente Química - Magma, S.A. de C.V., segundo término sería Refractarios Mexicanos, S.A. empresa importante en la fabricación de refractarios básicos. Esta empresa aún cuando esta considerada como privada cuenta con una participación del 33% por parte de Comisión de Fomento Minero y el demás privado.

De las empresas que cotizan en la Bolsa de Valores Refractarios Green, S.A. de C.V. y que dentro de la industria de refractarios viene a ser una de las principales, y las otras privadas por su integración financiera no, cotizan Refractarios Green, S.A. de C.V. cabe señalar que ha tenido ganancias considerables así como rendimientos en las utilidades según se ha investigado en el período de estudio. -- "En 1981 ocupa el décimo lugar de las 500 empresas más grandes de México". (9)

En tercer término las empresas chicas como: Plibrico, S.A., Cía Industrial Zacatecas, Barromex y Abrasivos Nacionales, S.A., son empresas que se financian a través de bancos según necesidades propias, cuya participación es totalmente privada. El comportamiento sano de sus finanzas reside en una eficiente, hacia el mercado. Las políticas de pagos y recuperación de cartera que mueven continuamente la liquidez.

La situación financiera para las empresas reside en el volumen de ventas realizadas en el período de un año. A mayor volumen de producción destinado a las ventas la posición financiera de la empresa reflejará su situación económica. Para afrontar los diversos gastos financieros que son requeridos para la actividad operacional de las empresas. Este aspecto también ya sea positivo de a la empresa la posibilidad de invertir en las diferentes áreas, en que tenga proyectada la inversión pendiente a incrementar su producción y por lo tanto su volumen de venta. En relación a la actividad financiera en cuanto a que representa la compra de acciones y financiamiento a algunas empresas de refractarios así como algunos bancos que tenían participaciones prin

- (9) SALINAS S. Roberto (director) "El Anuario de la Economía Mexicana-1981" México, 1982 440 p. Editorial Abeja.

principalmente en las del sector privado. Los tipos de financiamiento fueron a corto plazo para solventar inversiones medianas de las cuales no afectaban grandemente su situación financiera, con la nacionalización de la banca.

La actividad competitiva se refleja en los resultados obtenidos en el periodo de un año. En el cual se sabe a través de las estadísticas internas el estado que guarda la empresa financieramente y en acuerdo a los resultados de las ventas netas y volúmenes producidos.

Actualmente las empresas que exportan reciben sus divisas a través del Banco de México, para el caso de la adquisición de divisas se hace a través del Banco en que se tenga establecido sus transacciones bancarias. Obteniendo primeramente la documentación de permisos por parte de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, específicamente para el caso de importaciones.

Competitivamente podemos decir que los volúmenes de ventas realizadas anualmente así como los de producción son dos aspectos que contribuyen a la estabilidad financiera de las empresas que producen refractarios. Estos aspectos también tienen que ver con los productos que son de una buena rentabilidad y en volumen comprenden una parte financiera -

considerable. Para el productor serfa una mezcla de productos destinados al consumidor en donde obtiene su mayor rentabilidad.

Otro aspecto contenido dentro del aspecto financiero -- son los precios que tienen un carácter regular y determinante en cuanto al valor que representan las ventas de los diversos productos refractarios al impacto de los precios pone a los productores en posición de competitividad ya que -- aún cuando los precios puedan ser los mismos, el mercado -- siempre optará por comprar a un menor precio. Aquí el productor puede competir en base a distintos descuentos, debido a que si sus costos se lo permiten da un mayor descuento obteniendo así más mercado.

### CAPITULO III

#### LA DEMANDA TOTAL DE REFRACTARIOS EN EL PAIS

##### 1. El Mercado de la Industria de Refractarios en el País

La demanda que la industria de refractarios ha tenido durante los últimos 10 años, un crecimiento de un 11% por año promedio. Aquí estamos incluyendo toda la producción de refractario.

Para determinar el porqué, se aclararía primeramente que en los años críticos como en 1976 y en los tres últimos en estudio, existen bajas considerables en la demanda del mercado dado su relación económica con la oferta y de los fenómenos de la propia crisis. La recuperación conlleva a la industria de refractarios a un avance gradual en la oferta y no necesariamente de conjunto con las industrias consumidoras. Los productores permanecen a la expectativa en cuanto a la política a seguir y los demandantes elaboran planes para entrar en el mercado con su producción.

Para las grandes industrias como la del acero o cemento bajar su producción implicaría para todos sus equipos, causándoles costos adicionales, sin ser compensados una deman

da de su mercado respectivo. Ahora la participación en el mercado ya con una política adecuada y de localización del mercado los fabricantes pondrían en marcha su capacidad disponible de producción.

Tratando de solucionar los problemas del mercado de la industria de refractarios, implica una recuperación apoyada en un abastecimiento continuo de materias primas y una mejora de la crisis en general.

Esto ocurre como una situación coyuntural de este mismo ciclo de altas y bajas. En la producción para dar una idea de la localización de los principales lugares de la demanda, enseguida señalaremos las más importantes en lo que se refiere a la industria del acero.

#### UBICACION Y PROCESO INDUSTRIAS DEL ACERO EN MEXICO

|                            |             |                              |
|----------------------------|-------------|------------------------------|
| Monclova, Coah.            | Zona Norte  | Altos Hornos de México, S.A. |
| Monterrey, N.L.            | Zona Norte  | Fundidora Monterrey, S.A.    |
| Monterrey, N.L.            | Zona Norte  | Hylsa, S.A.                  |
| Cd. Lázaro Cárdenas, Mich. | Zona Centro | Sicartsa                     |
| San Miguel Xoxtla, Pue.    | Zona Centro | Hylsa, S.A.                  |
| Veracruz, Ver.             | Zona Centro | TAMSA                        |

|  | <u>Tipo de Horno</u> | <u>Tipo de Colado</u>         |
|--|----------------------|-------------------------------|
| <b>Tlanapantla, Méx.</b>                         |                      |                               |
| <b>Aceros Nacionales, S.A.</b>                   | <b>Eléctrico</b>     | <b>Continuo 1x4</b>           |
| <b>La Presa, Méx.</b>                            |                      |                               |
| <b>Aceros Corsa, S.A.</b>                        | <b>Eléctrico</b>     | <b>Continuo 1x2</b>           |
| <b>Nombre de Dios, Chih.</b>                     |                      |                               |
| <b>Aceros Chihuahua, S.A.</b>                    | <b>Eléctrico</b>     | <b>Continuo 2x1</b>           |
| <b>Tulpetlac, Méx.</b>                           |                      |                               |
| <b>Aceros Ecatepec, S.A.</b>                     | <b>Eléctrico</b>     | <b>Continuo 1x2</b>           |
| <b>Guadalajara, Jal.</b>                         |                      |                               |
| <b>Cfa. Siderúrgica Guadala<u>l</u><br/>jara</b> | <b>Eléctrico</b>     | <b>Continuo 1x2<br/>y 1x3</b> |
| <b>Córdoba, Ver.</b>                             |                      |                               |
| <b>Cfa. Metalúrgica Veracru<u>z</u><br/>zana</b> | <b>Eléctrico</b>     | <b>Continuo 1x2</b>           |
| <b>San Luis Potosí, S.L.P.</b>                   |                      |                               |
| <b>Aceros San Luis, S.A.</b>                     | <b>Eléctrico</b>     | <b>Continuo 1x2</b>           |
| <b>Mérida, Yuc.</b>                              |                      |                               |
| <b>Siderúrgica de Yucatán</b>                    | <b>Eléctrico</b>     | <b>Continuo 1x1</b>           |

|  | <u>Tipo de Horno</u> | <u>Tipo de Colado</u>                 |
|--|----------------------|---------------------------------------|
| Tlanepantla, Méx.<br>Aceros Solar, S.A.    | Eléctrico            | Continua                              |
| Guaymas, Son.<br>Aceros Sonora, S.A.       | Eléctrico            | Continua                              |
| México, D.F.<br>Aceros Industriales, S.A.  | Eléctrico            | Continua                              |
| Tlanepantla, Méx.<br>Amsco Mexicana, S.A.  | Eléctrico            | Vaciado de -<br>Ollas de vo-<br>lante |
| Tlanepantla, Méx.<br>Industrias C.H., S.A. | Eléctrico            | Vaciado/Lin-<br>gotera                |
| Sta. Clara, Méx.<br>Aceros Tepeyac, S.A.   | Eléctrico            | Vaciado/Lin-<br>gotera (10)           |

(10) ILAFA. Instituto Latino Americano del Fierro y Acero.  
Santiago de Chile, 325 p.

Las primeras plantas comprenden la Siderúrgica pesada - con que cuenta nuestro país para la elaboración de acero y sus diferentes productos. Las subsecuentes son plantas menores pero de gran importancia, tanto por su producción como por el mercado que surten. Como podemos ver la mayor -- parte de las plantas menores y dos de las grandes cuentan - con hornos eléctricos para la fabricación de acero líquido.

En la columna de tipo de acero tenemos la forma de fabricar el acero líquido, enseguida el número de máquinas para el colado y el número de hilos, es decir la capacidad de formado que tiene la máquina de colado continuo. Respecto a "Las pequeñas fundiciones de hierro gris, se localizan en la mayor parte de la República, suman 723".<sup>(11)</sup> El estado que cuenta con el mayor número es Jalisco, con 108 pequeñas fundiciones y el menor es el Estado de Guerrero.

La fundición que se lleva a cabo es a través del uso de cubilotes los cuales utilizan refractario para su revestimiento interior.

(11) ELTAPP, Consultoría. "Directorio de Fundiciones" México, 1982; p. 149 (S/E)

Para la segunda industria consumidora, el cemento también cuenta con un mercado bastante extenso en cuanto a sus plantas que tiene en el país las cuales a continuación se detallan:

| <u>Nombre de la Planta:</u>              | <u>Ubicación:</u>      |
|--|------------------------|
| Cemento Portland Blanco de México, S.A.  | Hidalgo                |
| Cementos Portland Nacional, S.A. de C.V. | Sonora                 |
| Cementos del Norte, S.A.                 | Monterrey, N.L.        |
| Cementos del Pacífico, S.A.              | Mazatlán, Sin.         |
| Cementos Guadalajara, S.A.               | Guadalajara, Jal.      |
| Cementos Guadalajara, S.A.               | Div. Cal. B.C.N.       |
| Cementos Hidalgo, S.C.L.                 | Monterrey, N.L.        |
| Cementos Maya, S.A.                      | Div. Bajío; León, Gto. |
| Cementos Maya, S.A.                      | Mérida, Yuc.           |
| Cementos Mexicanos, S.A.                 | Monterrey, N.L.        |
| Cementos Mexicanos, S.A.                 | Torreón, Coah.         |
| Cementos Anáhuac, S.A.                   | México                 |
| Cementos Anáhuac del Golfo, S.A.         | S.L.P.                 |
| Cementos Apasco, S.A.                    | México                 |
| Cementos Atoyac, S.A.                    | Puebla                 |
| Cementos Acapulco, S.A.                  | Guerrero               |
| Cementos Mexicanos, S.A.                 | Div. Valles, S.L.P.    |
| Cementos Portland Moctezuma, S.A.        | Jiutepec, Mor.         |

|                            |                                      |
|----------------------------|--------------------------------------|
| Cementos Sinaloa, S.A.     | Hornillo El Fuerte, --<br>Sin.       |
| Cementos Apasco, S.A.      | Mascupana, Tab.                      |
| Cementos Tolteca, S.A.     | Div. Atotonilco,<br>Atotonilco, Hgo. |
| Cementos Tolteca, S.A.     | Div. Mixcoac<br>Mixcoac, D.F.        |
| Cementos Tolteca, S.A.     | Div. Tolteca<br>Tula, Hgo.           |
| Cementos Tolteca, S.A.     | Div. Zapotiltic,<br>Zapotiltic, Jal. |
| Cementos Veracruz, S.A.    | Veracruz, Ver.                       |
| Cementos Cruz Azul, S.C.L. | Planta Jasso<br>Jasso, Hgo.          |
| Cementos Cruz Azul, S.C.L. | Planta Lagunas<br>Lagunas, Oax. (12) |

El mercado del cemento para la industria de refractarios tiene una importancia grande ya que no solamente comprende esta industria, sino que también la industria de la cal; la localización de este mercado se encuentra esparcida por el país.

El mercado de la industria de la cal consume refractario sílico-aluminoso en su mayor parte lo que difiere en cuanto a la industria del cemento.

(12) Cámara Nacional del Cemento. Revista, México, 1982 --  
48 p.

En la industria del vidrio, el uso del refractario se emplea en forma extensiva, por lo tanto este mercado es considerado también importante, dado a que su duración tiene las características de ser de años, una vez que se construyen los hornos para su funcionamiento. A continuación presentamos algunos de los fabricantes de vidrio en México.

|                            |                |
|----------------------------|----------------|
| Vidriera Monterrey, S.A.   | N.L.           |
| Vidriera México, S.A.      | D.F.           |
| Fabrica Nacional de Vidrio | Querétaro      |
| Vidrio Plano de México     | D.F.           |
| Vidriera Los Reyes         | Edo. de México |
| Vidriera Guadalajara       | Jalisco        |
| Vidriera Querétaro         | Querétaro      |

El mercado de la industria química y petroquímica lo cubre PEMEX principalmente con sus refinerías en el D.F.: Refinería 18 de Marzo, Lázaro Cárdenas, Minatitlán, Ver., Cd. Madero, Tamps., Ing. A.M. Amor, Salamanca, Gto., Salina Cruz, Oax., Miguel Hidalgo, Tula, Hgo., Cadereyta, N.L. plantas petroquímicas en Pajaritos, Ver., Cosoleacaque, Ver. Cd. Camargo, San Martín Texmelucan, Pue., Reynosa, Tamps., Poza Riva, Ver., La Venta, Tab., Cactus, Chis., y Unidad Petroquímica M. Hidalgo, Hgo.

La industria de azúcar consume una cantidad considerable de refractarios. Al finalizar la zafra los ingenios solicitan sus materiales ya sea directamente o a través de CNIA. El consumo es de ladrillo y especialidades para los equipos de calderas. El período de reparación comprende del mes de mayo a octubre, invariablemente pues el ciclo agrícola se rige por los períodos de lluvias. Esta industria con sus sesenta y nueve ingenios representa un mercado potencial.

El mercado tanto de la industria del acero, cemento, vidrio, petróleo y petroquímica tienen una independencia en cuanto a su consumo. Por lo tanto éste es el mercado a nivel general de la industria de refractarios, aún cuando no se incluye el mercado de exportación que representa una potencialidad. Lo que señalaremos que las empresas como:

Refractarios Green, S.A. de C.V., Refractarios Mexicanos, S.A., Refractarios H.W. Flir, S.A., Barromex y periódicamente Refractarios Hidalgo, S.A., participan del mercado exterior. Las primeras cuatro productores son los que realizan exportaciones considerables. Para la industrias de Centro América y Sudamérica.

La industria del vidrio consume una gran cantidad de re

fractarios, no en períodos constantes por la naturaleza de que son fabricados los hornos ya que estos cuentan con promedio duración de 8 a 9 años. El consumo se ve más acentuado en el tiempo en que se construye el Horno de Vidrio por completo sin embargo las reparaciones periódicas de las partes desgastadas de los hornos se presenten en forma periódica.

De la industria de refractarios comprende todos los estados de la República; su actividad económica fluctúa de un estado a otro, también se puede decir que en determinados lugares son de un nivel considerable en cuanto a su consumo global. La importancia que representa la demanda se refleja en el mercado y éste capta los movimientos de consumo de los demandantes tales como de las escases de los productos refractarios; así como las ventajas y desventajas que le puede ofrecer por un lado los productores y del otro los consumidores.

Para los productores no sólo les interesa controlar el mercado sino conocerlo y prever los movimientos a corto plazo que tendrá este. Los movimientos serán afectados por aspectos económicos; como las necesidades de los consumidores compuestas por la demanda. La capacidad de respuesta sumada, a todas las necesidades individuales nos dará la --

oferta de los productores. El consumidor procederá a adquisiciones según sea su elección. La interacción se inicia para situar las relaciones económicas en la compra-venta de insumos para un determinado uso que generará un producto de finido. Los refractarios en el mercado representa la oferta definida por propiedades únicas a satisfacer necesidades específicas de la demanda avalada por las industrias consumidoras.

2. Consumo de Refractarios en Toneladas Métricas en --  
las Industrias del Acero, Cemento, Vidrio, Petroquí-  
ca y Otras

Lo que podemos considerar como consumo por sector indus  
trial, se basa en la producción anual que presentamos en el  
cuadro No. 6.

Tomando los volúmenes anuales se consideró lo que consu-  
mio cada sector industrial por año. Haciendo la aclaración  
que no todo lo producido en el año respectivo así como lo -  
comprado se haya consumido dentro del mismo año. La estima-  
ción que se presenta se basa en información considerada por  
los fabricantes y estadísticas oficiales. En la primera --  
columna tenemos el volumen en toneladas producida en los 10  
últimos años.

Su integración del volumen consiste en ladrillos refrac-  
tarios: de arcilla y sílice, básicos de magnesita calcina-  
da, morteros de arcilla y morteros y concretos básicos. -  
Se tomaron estos datos por proceder de fuente oficial y su  
constancia año con año. Para la producción de acero que en  
lo que concierne a la industria de refractarios representa  
al consumidor potencial por excelencia, así mismo se deta-  
llan las cantidades consumidas de refractarios por la indus

tria del acero.

El promedio de refractario consumido durante los 10 últimos años esta comprendido en un 65.22% promedio, con relación a los volúmenes anuales del cemento tiene un volumen menor pero significativo en cuanto al porcentaje de refractario consumido en el porcentaje promedio comprende un 25% en el período de los 10 últimos años.

El consumo menor se síó en el año de 1972 de un 23%. De la siguiente columna se incluyen a las industrias del vidrio, química, petroquímica, calderas e incineradores e industrias ferrosas. Se agrupo a estas industrias por su caracterísitca de consumo el cual no es constante. Como es el caso de la industria del vidrio que una vez se construye un horno este para que se vuelva a construir serfa de 9 a 10 años, lo que si se le pueden hacer es reparaciones esporádicas. La industria química y petroquímica que en su mayor parte lo constituye PEMEX, sus consumos con meses de antipicipación a excepción del consumo de campo o emergencias. Por lo tanto se hace difícil detectar el verdadero consumo anual. Solo a través de las compras anuales, en este aspecto se encontró que a sus proveedores principales como: Refractarios Hidalgo, S.A.; Refractarios Green, S.A. de C.V.; Refractarios H.W. Flir, S.A.

Con un renglón considerable de piezas consumidas por ingenios, y demás industria, las calderas que producen vapor también necesitan refractario, en la producción del azúcar el consumo es considerable en el período de reparaciones otros usos quizás que no tengan la importancia que tiene la producción de azúcar. A precios actuales sus compras ascienden a unos 40 millones de pesos anualmente.

Los incineradores que van en aumento principalmente para eliminar desechos. Su construcción depende en buena medida en el material refractario para eliminar desechos por el fuego directo.

Para las industrias no ferrosas que incluyen la fundición del cobre, aluminio, bronce, plomo el tipo de hornos cuentan con un porcentaje menor del consumo de refractario y su duración es prolongada dando por resultado un consumo menor anualmente.

La industria refractaria hoy en día tiene detectado el consumo por sector industrial cualquier incremento tanto a nivel particular como general se debería al comportamiento de situaciones no controlables como una durabilidad menor, o ampliaciones de obras como es el caso de un alto horno.

El consumo que es evaluado por el consumidor por la calidad, servicio y pronta entrega son factores influyentes - que se encuentra permanente en los procesos de venta. Es - evidente que para el estudio presentan los consumos a nivel general se complementan con los demás aspectos dentro del - propio trabajo. Al mismo tiempo señalando el consumo de es ta forma nos da la idea global del consumo. Ahora para par ticularizar en algunos casos las industrias si se prestan - para su análisis del consumo de un insumo para producir un producto terminado y otros no. Por tal motivo se generaliza el análisis del consumo en cantidades de refractarios -- producidos y toneladas de productos elaborados como el acero y cemento.

Para el último renglón se concentra en un porcentaje in cluyendo a varias industrias con un promedio de 9% en los 10 años. Ahora la industria de refractarios mide su pro- ducción en equivalentes y toneladas.

### 3. La Demanda, Oferta, Deficit y Superávit en la Industria

Como podemos observar en nuestro cuadro No. 7 el consumo aparente por año tiene un aumento considerable año con año. Para que nosotros consideremos la demanda, primero se hará una disertación para poder dar una idea de conjunto. Las variables que intervienen dentro de la industria de refractarios a corto pla.o son: producto específico, disponibilidad del producto, precio y disponibilidad de crédito, como factores de importancia.

Como factores de la demanda tenemos la escases de los bienes utilizados por los consumidores dentro del marco teórico que comprende el concepto subjetivo de la Teoría Económica.

Una vez establecidas estas variables, analizaremos lo que significa para la industria del acero, el consumo de refractarios. En el caso de la industria del acero, la demanda general se genera principalmente por los departamentos de producción respectivos, los que como demandantes requieren de un producto específico que llene las especificaciones para la producción de acero en sus diferentes tipos.

Esto es desde las grandes cantidades requeridas para un alto horno que produce millones de toneladas de hierro anualmente, hasta los cubilotes existentes en la mayor parte de los estados de la República.

El tipo de refractario parte de una especificación las medidas, contenidos, ya sea magnesita, cromo, alúmina, mulita, sílice, densidad, porosidad y otros más. La demanda -- por lo tanto es muy específica sea cual fuere el tipo de refractario. Sin embargo, toda esta gama nos da una demanda, que la podemos ver en nuestro cuadro No. 6 donde nos muestra lo que consume anualmente de refractarios, la industria del acero. Las estadísticas nos muestran que ésta tiene el porcentaje más alto que otras, en cuanto a la producción anual de refractarios. El porcentaje de consumo por parte de las industrias se estimó según información de los productores, y el orden de importancia que representan.

La segunda industria consumidora de refractarios es la industria del cemento con sus 28 plantas en el país. El promedio de consumo durante los 10 años nos da 25% aproximadamente que representa una producción considerable para el mercado de refractarios. De este porcentaje consumido se estima que por cada kilogramo de refractarios consumido de 0.8 kgs. a 1.2 kgs. de refractario se produce una tonelada

da de Clinker. "El consumo específico de ladrillo expresado en kilogramos de refractarios por tonelada de clinker - primeramente depende del diámetro de la coraza"<sup>(13)</sup>

Para tener una idea del consumo mencionado se toma como cit, un horno de diámetro de 5.6 mts. con una producción de clinker de 3.00 toneladas por día; teniendo un año favorable de trabajo nos daría un millón de toneladas al año. Tomando en cuenta unos 30 días por reparaciones diversas ya sea de quitar y poner el refractario aumentando unos tres días para el enfriamiento y calentado del horno.

La industria del vidrio en nuestro país ha tenido un desarrollo considerable, uno de sus equipos de producción, como lo es el horno de vidrio tiene mayor parte su estructura compuesta de refractario de diversas calidades y tamaños dependiendo del área de trabajo. Esta industria como se ha mencionado sus instalaciones una vez construidos cuenta con un tiempo de servicio bastante prolongado. Se considera que por una tonelada de vidrio se consume 12 kilogramos en los tanques generadores. Hay otras zonas donde el refractario tiene un menor desgaste. El consumo de refractario la in-

(13) KUN NECKE, M. "Refractory Lining in Rotary Kilns" Cuburg, República Federal de Alemania, 1982. 45-51 p.

industria del vidrio ha sido y seguirá siendo importante, el proceso de la producción de vidrio requiere de altas temperaturas para transformar sus materias primas en los diversos productos de vidrio. Se toma a esta industria como el tercer demandante en el consumo de refractarios en el país.

Cabe mencionar que en lo que se refiere a la industria petroquímica, industrias no ferrosas y calderas, la utilidad del refractario también ejerce una posición sustancial los procesos de producción emplean el refractario en sus -- instalaciones en algunos periódicamente y en otros los consumos son cotidianos.

Los promedios de consumo en relación a la producción total de refractarios se diluye y su asignación se es más difícil dado al grano no mensurable del uso del equipo en servicio.

Esta demanda compuesta por la producción nacional nos da una idea global de lo que se demanda anualmente. Los -- consumidores aparte de necesitar un producto específico deben saber si ésta disponible, para esto contactan con los -- fabricantes para ver los tiempos de entrega del producto, -- ya sea inmediatamente o en período de tiempo de semanas o -- meses.

Si otro fabricante le ofrece un mejor tiempo de entrega del material requerido, viene siendo un sustituto o equivalente del primero. Por último ya que tiene su pedido programado anual, mensual o trimestralmente.

Otra variable es el precio, el cual tiene influencia y repercute en el volumen comprado, cosa que afecta la decisión del demandante por que lo primero que puede diferenciar es el precio en los costos totales de los demandantes. - - Cuando existen los tiempos de crisis como el que se vive - en la actualidad, este factor definitivamente influye en la compra de un material refractario o en otro ya que por antigüedad y en algunos casos la compra a un fabricante no va a ser la misma.

Por último la disponibilidad de crédito que implica tener una partida prioritaria para ciertos insumos clave que son necesarios para la producción y en cierto caso que es - el material refractario.

La ampliación del análisis anterior a otras industrias tiene similitud, por lo tanto se suma a una sola demanda. - El considerandum que hay que hacer aquí es el siguiente; -- que todos los fabricantes de ladrillo refractario, fijan -- sus precios de sus productos a los que ellos van a vender.

Lo que se detecta en la investigación directa es que el fabricante es quien fija los precios en concordancia con su otro competidor grande y los medianos le siguen. ¿Que implican esta situación? En principio los fabricantes medianos que tienen menor capacidad instalada costos menores que se localizan en diferentes zonas que el más grande fabricante. Tienen ventajas sobre este en el momento que bajan sus precios ya sea vía descuentos o precios de lista más bajos. Los demandantes de material refractario saben que los precios de los refractarios son estables, es decir, que los cambios que sufren son estables, es decir, que los cambios sufren son unos tres por año.

El déficit de la producción de refractarios viene a ser un porcentaje pequeño principalmente lo que constituye las piezas especiales que no se fabrican en el país ya que su costo sería muy elevado. Así mismo hasta hoy no se ha pensado por algún fabricante la compra de equipo para la fabricación de este tipo de piezas o de algunas especialidades que requieren de cierta especialidad en cuanto a especificaciones técnicas. En el cuadro No. 7 se puede ver el renglón de las importaciones que en el año 1975, resultó de 32 mil toneladas que incluye toda la variedad de refractarios.

En la actualidad significa comprarlas a un precio que -

no solamente igualaría al que podría tener el considerado como alto sino sobrepasaría por el tipo de cambio que ha sufrido nuestra moneda. Los aislantes como es el tipo de fibra cerámica y ladrillos con un contenido de sílica y aglutinantes aislantes por ejemplo que no se fabrican en el país así como su excesivo gasto de energía y carencia de tecnología para fabricarlos. Son los que entran en el renglón de la importancia estos forzosamente se tendrían que seguir importando.

El renglón de las importaciones, las cifras de material refractario procedente del extranjero comprendan lo que no se puede hacer en el país o que por alguna razón de tipo técnico el material requerido por el consumidor exija que sea de procedencia extranjera. Otro aspecto que hay que tomar muy bien en cuenta es que el volumen es poco, lo que si afecta a las industrias es el pago de estos materiales en dólares. Actualmente esta situación afecta a los consumidores también en trámites y tiempos de entrega que en un momento dado las ocasiones retrasos en su producción.

Este tipo de material es muy importante para la industria petroquímica, vidrio e incluso para los hornos túnel que utiliza la industria de refractarios. Por otro lado, el déficit también se debe a la escases de materia prima co

mo fue el caso de la bauxita en el año de 1976 y en los 2 - últimos años de la década de los ochenta.

Para que la industria de refractarios tenga un superávit y esto no se deba a un incremento en sus ventas, que de hecho no lo ha tenido en lo que va del período de este estudio. Esto se debe a que los fabricantes basan su producción en tiempos normales de tener un máximo y mínimo de producción en su almacén y otros de fabricar todo el material sobre pedido del cliente o anticiparse a los tiempos en que el material refractario se va a vender.

Además de estos aspectos las diferentes capacidades instaladas de cada uno de los fabricantes no trabajan un 100%. Estos varían gradualmente, lo que nos da a entender que no puede haber superávit en la producción de refractario a nivel nacional. El tener un superávit tendría forzosamente que repercutir en la demanda, por lo consiguiente una caída en los precios, tanto de los refractarios que se integran con materia prima nacional como de importación, lo que lógicamente no ha sucedido.

Para el consumo aparente tal base productiva se refleja en la fórmula ya citada, producción más importaciones o menos exportaciones igual a consumo aparente. La demanda na-

cional se ha mantenido con un crecimiento regular; sin sobrepasar una oferta adundante, que tendría un exceso de productos en el mercado. Situación que perjudicaría a los productores. En principio la compra de materia prima, que les causaría la erogación y por otro lado el no vender el producto les impediría recuperar lo invertido en la compra de materias primas.

#### 4. Política de Comercialización

Para que la oferta tenga su congruencia y finalidad, la industria de refractarios cuenta con una política de comercialización dirigida y en base a un mercado ya conocido. Con esto afirmamos que aún cuando puede tener una contratación el mercado en determinado año, las políticas de comercialización se trazan con anterioridad. Destinada a dar solución a los problemas de la demanda, principalmente en la colocación de los refractarios en el mercado nacional.

Aunado a las políticas tenemos los canales de distribución; para comercializar el producto, el cuerpo de vendedores, departamento técnico, departamento de construcción, este último, no todos los productores cuentan con él. Al iniciarse un año, se elabora un pronóstico de ventas en el cual se indica lo probable a venderse durante el año, el número de piezas, formas, cantidad y calidades, tanto de ladrillos como de especialidades. Aquí se detallan todos los clientes potenciales y su capacidad de demanda anual. Esto en sí es lo que constituye la demanda nacional, como mercado incluyendo lo exportable.

En base a estadísticas de años anteriores; así como sus consumos respectivos, ampliaciones e incrementos posibles -

propios de la industria consumidora integra la demanda total que se recaba en cada una de las plantas que producen refractarios. En base a esto se obtiene un pronóstico de ventas anuales general de la industria.

Este pronóstico tiene un seguimiento mensual y anual con respecto al año anterior. Las diferencias porcentuales de un mes con respecto al mes del año anterior; indican el estado actual de ventas y su avance con respecto al total pronosticado al año en forma porcentual, en valor y en volumen.

El pronóstico de ventas también es útil para la compra estimada de materias primas ya que se tienen los volúmenes -- pronosticados a venderse y sobre estos se calcula cuanto se necesitará de materia prima para los diferentes productos a fabricar, dando por resultado las toneladas a comprar en -- ese año. La diferencia entre lo pronosticado y lo vendido es mínima, o menor o mayor, debido a que la situación del mercado fluctúa y repercute en la venta neta de los refractarios por año.

Sin embargo cuando se toman previsiones al respecto esta variación se minimiza. Se tiene conocimiento que en dos empresas se introduce esta información en forma sistematizada por computadora y en otras por reportes internos que de-

tallan la información que construirá su comercialización de los refractarios.

Los canales de información del mercado que se practican en la comercialización se obtienen a través del departamento de ventas del proveedor y del departamento de compras -- del consumidor. La información se intercambia por teléfono correo, personal, carta, telex y publicidad.

Para que el consumidor se interese por determinado producto refractario, este requiere de una cotización que indica el tipo de producto, formas y dimensiones, así como las especificaciones técnicas del mismo, que tienen que estar -- de acuerdo a sus necesidades. El proveedor dentro de dicha cotización implanta su política de precios, condiciones de pago, fletes, L.A.B. su planta, a la del cliente, descuentos y tiempos de entrega. Información necesaria para la -- continua actividad productiva del consumidor.

En la política de precios solo 4 fabricantes registran sus precios en SECOFI y es para ser proveedores del Gobierno y Sectores Paraestatales, así como organismos descentralizados y son: Refractarios Green, S.A. de C.V.; Refractarios H.W. Flir, S.A.; Refractarios Hidalgo, S.A.; Refractarios Mexicanos, S.A.; Plibrico, S.A. y Zincamex, S.A. Que-

da estipulado un descuento para el Gobierno, Grupo Sidermex, Pemex y F.F.C.C. y demás organismos descentralizados de un 6% de descuento a un 11% los precios tienen uniformidad, es decir, siempre son iguales según sus equivalentes por lo -- tanto todos los fabricantes registran sus precios con el mismo precio unitario de sus respectivos productos.

En lo que concierne a cuatro fabricantes que podemos decir que son los más importantes y grandes, se puede afirmar que son iguales sus precios ya que al hacer la comparación de las listas de precios que tienen a disponibilidad a sus clientes, se verificó con sus equivalentes y se encontró que eran iguales, lo que puede ocurrir es que según la demanda del cliente es su descuento, que se apoya en que la lista - de precios indica de 14,999 kgs. se vende el refractario -- con precio de menudeo y de 15,000 kgs. en adelante es precio mayoreo.

Por lo tanto se considera que si el consumidor tiene un consumo alto obtendrá un descuento atractivo. Las listas de precios tienen una columna que indica base extras o factor de aumento. Para el fabricante es de suma importancia ya - que en base a la experiencia; se toma en consideración el tipo de producto, dificultad de producirlo, volumen producido por día y porcentaje de producto rechado, es decir, --

producto que no reúne las especificaciones de calidad.

Estos factores son incorporados con otros en forma porcentual para incluirlos en los precios de los ladrillos no estándar, que tiene un mayor precio debido a sus dimensiones y materia prima integrada en cada uno de ellos. Es decir, un ladrillo estándar de  $9" \times 4\frac{1}{2}" \times 2\frac{1}{2}"$ , se considera como una cabeza de serie, así como una base de medida para la fabricación o cálculo de cualquier otro ladrillo o pieza especial refractaria a producir.

Las condiciones de pago estipuladas están sujetas a dos formas; ya sea de contado con un descuento de un 21 ó 61. Por pronto pago a 15 días a 30 a 45, a 60, a 90 días siempre y cuando se pague dentro del lapso estipulado, de lo contrario se pagaría un precio íntegro, es decir sin ningún descuento. Estos descuentos pueden variar en el porcentaje y fabricante cada productor cuenta con su política de descuentos, pero en general esto es lo que opera.

Los fletes son L.A.B. planta del consumidor o planta del productor. Cuando el consumidor se encuentra a 80 Kms. fuera del área de la planta productora, el flete corre por cuenta del consumidor. Actualmente debido a los incrementos que sufrieron los combustibles. El incremento en los --

fletes ha aumentado considerablemente.

Otro aspecto de la comercialización es tener el producto lo más cercano al cliente. Mantener bodegas en lugares apropiados con un nivel de reserva de los materiales consumidos en esa área o región como es el caso del área de Guadalajara y Nuevo León. El traslado del material de la planta productora a la bodega, representa un costo adicional el cual se carga en el precio. Para que las políticas de pronta entrega, calidad y precio hacen prestigio y dan confianza al consumidor.

Para dar un buen servicio al cliente esto dependerá de tener; las materias primas, tiempo de molienda, prensado, -secado, quedamo y clasificado, listo para su embarque, ésto incluye solo el ladrillo, agrosomodo las especialidades son menos tardadas para su fabricación. Todo lo que se especifica tanto por el consumidor como por el fabricante, la comercialización se confirma en un pedido suscrito por ambos. Dicho contrato estipula cláusulas que derivan en salvaguardar las políticas de compra y venta.

Los canales de distribución en la actualidad han mejorado se llevan a cabo por camión y F.F.C.C., las cantidades - en pequeño las adquiere el consumidor a través de sus pro--

pios transportes. Otro aspecto comercial ya sea que se incluya por pedido paquete, es el aspecto de asesoría y construcción. Determinante para dar un servicio completo al -- consumidor, implica sugerir los productos adecuados para ser utilizados en el área correspondiente.

Lo mismo que la construcción, ya sea de un horno o re-vestimiento realizado con el personal, adecuado, así como -- la aplicación de los materiales y la colocación de éstos. Tres de los fabricantes de refractarios en México cuenta -- con departamento de construcción. Estos son los que tienen a cargo una determinada obra, desde quitar el material desgastado a poner los nuevos materiales en el área que entrará a operación nuevamente.

Dentro del área de comercialización de la industria refractaria se formulan las diversas tácticas que se emplean para participar en el mercado nacional. La importancia que tienen la industria refractaria es de mantener políticas co-- merciales adecuadas, responsabilidad y seriedad hacia las -- industrias que provee de insumos. En la medida que, los -- problemas que se vayan solucionando paulatinamente en favor de una industria dinámica y a la altura de las necesidades que requiere el país.

## C O N C L U S I O N E S

La industria como producto de la revolución industrial engendró los aspectos en cuanto a su crecimiento que se - - subcitarón en la última parte del siglo XIX. Esto con llevo a la industria a un desarrollo de conjunto con otras industrias, con sus altas y sus bajas en lo referente a la producción de insumos. Aun cuando sería riesgado para nuestro país afirmar esto, para el resto de los países que iniciaron una industrialización lo fue.

El auge de la industria refractaria se ubico en los -- periodos de la primera y segunda guerra mundiales. Desde -- el inicio del siglo la producción de acero se incremento en treinta millones de toneladas metricas a ochocientos millones de toneladas metricas en la actualidad. Como se ha señalado ninguna tonelada de acero puede ser producida sin el - empleo de refractarios. Con éste crecimiento espectacular - de la industria metalurgica y la industria de refractarios - se desarrollo considerablemente también.

A través del trabajo y en principio se hizo incapie -- que los refractarios reúnen una necesidad vital en cuanto - a los insumos requeridos por las industrias del acero, cemento, vidrio, química y petroquímica. La necesidad de las altas temperaturas para la transformación de productos terminados y semiterminados propicia que el refractario se - - coloque como insumo indispensable.

Desde la postguerra nuestro país logro consolidar una industria de refractarios a la altura de la industria deman~~de~~ dante con algun deficit de refractarios especiales. Lo que no se puede negar es que su crecimiento se hace notorio a -

partir del periodo mencionado a la fecha. Aquí cabe señalar los aspectos en relación al futuro de la industria de refractarios: una de México y la externa, la primera que es la que nos interesa, en mi opinión les esperan unos quince años productivos con la capacidad instalada actualmente. Al mismo tiempo considerar muy seriamente un cambio tecnológico adecuado que se llegue a dar en nuestro país, con las industrias que provee en tal caso las de mayor consumo.

A este futuro tecnológico lo podemos prever en el sentido de que los esfuerzos de un aumento en la producción de las industrias consumidoras de refractarios serán el talon de aquiles para que la industria se mantenga hacia adelante.

En el plano económico, político considero que las empresas del estado se fusionen y desempeñen una tarea abastecedora capaz de modificar las condiciones del mercado. Promover un abastecimiento especializado y adecuado a las empresas prioritarias del país tanto del estado como del sector privado por zonas geográficas. Todo esto tomando en cuenta su capacidad tecnológica productiva de las empresas del estado.

Por último existen también aspectos que frenan el desarrollo de la industria en primer lugar son los cambios tecnológicos en donde se reduce los aspectos para la utilización de refractarios y el otro es el descenso en el consumo de productos como el refractario de sílica.

Para concluir lo que sí se obtuvo de la investigación en lo que se destaca el aspecto económico como el importante ya que lo integran factores productivos y abarcan rangos de la distribución y su desarrollo económico de la in--

industria de refractarios esta primordialmente determinado -- por una demanda nacional importante en la economia.

Globalmete la industria esta produciendo lo requerido -- por el mercado lo recomendable objetivamente descansa en -- que tanto las materias primas base se tomen en cuenta en el cambio tecnologico mencionado. La tendencia del mercado nacional se inclina por un mayor uso de materiales refractarios con contenidos de alumina altos. Si esto continua aundo con los materiales refractarios de magnesita que se comportan de la misma forma. Esta situacion si afectara la productividad del pais en dos aspectos, en la modificacion de suinstalaciones y una demanda de materias prima base y sin teticas de las cuales el pais aun no cuenta.

Lo anterior se encuentra dentro de la problematica se--nalada y estimada subgetivamente de los quince años. Estoy--manifestando que la industria de refractarios esta en el -- tiempo propicio para tomar en cuenta los puntos mencionados

VALOR DE LAS MANERIAS PRIMER EN  
LA INDUSTRIA DE REFRACTARIOS --  
1972 - 1983 MILLONES DE PESOS,

|                                     | 1972   | 1973   | 1974   | 1975   | 1976   | 1977   | 1978   | 1979   | 1980   | 1981   | 1982   | 1983    |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| <b>Caolín ó Arcilla Refractaria</b> | 102617 | 134865 | 154490 | 183642 | 143208 | 125539 | 122204 | 133619 | 140299 | 148715 | 160613 | 1549690 |
| Valor                               | 33     | 48     | 60     | 84     | 78     | 88     | 103    | 135    | 142    | 150    | 162    | 1083    |
| <b>Magnesita</b>                    | 64976  | 63945  | 67046  | 74481  | 68391  | 72186  | 80904  | 88651  | 103583 | 109797 | 118580 | 903558  |
| Valor                               | 85     | 124    | 140    | 198    | 218    | 271    | 384    | 543    | 569    | 603    | 652    | 3397    |
| <b>Cromo ó Cromita</b>              | 19330  | 28843  | 28883  | 30813  | 30889  | 17514  | 19283  | 25031  | 26282  | 27858  | 30036  | 274592  |
| Valor                               | 15     | 21     | 27     | 31     | 27     | 33     | 47     | 66     | 70     | 74     | 80     | 491     |
| <b>Ilmenita</b>                     | 18488  | 24172  | 26174  | 34610  | 39854  | 34838  | 40819  | 51117  | 60098  | 62960  | 43003  | 446525  |
| Valor                               | 15     | 22     | 31     | 55     | 70     | 99     | 148    | 206    | 249    | 256    | 283    | 1534    |
| <b>Cemento Aluminoso</b>            | 2843   | 3835   | 4235   | 5149   | 4885   | 4347   | 4907   | 5371   | 6779   | 9479   | 9001   | 62831   |
| Valor                               | 6      | 9      | 11     | 17     | 17     | 26     | 34     | 43     | 55     | 76     | 121    | 398     |

TOTAL DE  
TONS. 3'257,204

VALOR  
TOTAL 6903

FUENTE: SVP. Estadística Industrial  
Mensual

g/ Cifras Estimadas

Cuadro No. 1

**PERSONAL OCUPADO EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE LA INDUSTRIA**  
**DE REFRACTARIOS AÑOS 1972-1982**

(Miles)

|           | <u>1972</u>         | <u>1973</u>         | <u>1974</u>         | <u>1975</u>         | <u>1976</u>         | <u>1977</u>         | <u>1978</u>         | <u>1979</u>         | <u>1980</u>         | <u>1981</u>         | <u>1982</u>         |
|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Obreros   | 1189                | 1288                | 1464                | 1627                | 1668                | 1656                | 1597                | 1777                | 1819                | 1918                | 1473                |
| Empleados | <u>702</u>          | <u>729</u>          | <u>775</u>          | <u>831</u>          | <u>861</u>          | <u>848</u>          | <u>854</u>          | <u>837</u>          | <u>837</u>          | <u>897</u>          | <u>857</u>          |
| Total:    | <u>1891</u><br>■■■■ | <u>2017</u><br>■■■■ | <u>2239</u><br>■■■■ | <u>2458</u><br>■■■■ | <u>2529</u><br>■■■■ | <u>2499</u><br>■■■■ | <u>2451</u><br>■■■■ | <u>2614</u><br>■■■■ | <u>2656</u><br>■■■■ | <u>2815</u><br>■■■■ | <u>2330</u><br>■■■■ |

**SUELDOS, SALARIOS Y PRESTACIONES PAGADAS DE LA INDUSTRIA DE REFRACTARIOS, NUMEROS ABSOLUTOS 1972-1982**

(Millones de Pesos)

|                            | <u>1972</u>     | <u>1973</u>     | <u>1974</u>      | <u>1975</u>      | <u>1976</u>      | <u>1977</u>      | <u>1978</u>      | <u>1979</u>      | <u>1980</u>      | <u>1981</u>      | <u>1982</u>     | <u>TOTAL<br/>PARCIAL</u> |
|----------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|--------------------------|
| Salarios                   | 26,337          | 30,705          | 44,631           | 60,162           | 101,500          | 92,822           | 105,420          | 362,558          | 184,118          | 272,614          | 37,858          | 1,318                    |
| Sueldos                    | 36,497          | 39,726          | 47,773           | 62,065           | 110,276          | 101,333          | 112,145          | 190,763          | 156,781          | 222,533          | 34,227          | 1,114                    |
| Prestaciones So-<br>ciales | 17,317          | 20,564          | 29,357           | 40,568           | 56,785           | 69,746           | 75,344           | 90,763           | 123,648          | 188,097          | 19,337          | 732                      |
| Total x Año                | 80,205<br>***** | 90,995<br>***** | 121,761<br>***** | 162,795<br>***** | 268,561<br>***** | 263,901<br>***** | 292,909<br>***** | 644,084<br>***** | 464,547<br>***** | 683,244<br>***** | 91,522<br>***** | 3,168<br>*****           |

Fuente: SPP-Estadística Industrial Mensual

Cuadro No. 3

CANTIDAD ANUAL PRODUCIDA DE MATERIALES REFRACTARIOS Y VALOR DE LA PRODUCCION DE REFRACTARIOS 1972-1982

|                                    | <u>1972</u> | <u>1973</u> | <u>1974</u> | <u>1975</u> | <u>1976</u> | <u>1977</u> | <u>1978</u> | <u>1979</u> | <u>1980</u> | <u>1981</u> | <u>1982</u> |           |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| Ladrillos de Ar<br>cilla y Sílice  | 96,820      | 116,550     | 133,650     | 148,377     | 141,417     | 109,906     | 122,395     | 145,182     | 163,339     | 161,234     | 102,898     | 1'441,768 |
| Valor                              | 138         | 172         | 245         | 347         | 421         | 444         | 567         | 854         | 1,193       | 1,440       | 1,582       | 7,403     |
| Ladrillos Bási<br>cos              | 47,040      | 64,549      | 72,842      | 83,080      | 72,225      | 66,297      | 74,831      | 97,311      | 82,533      | 83,780      | 66,191      | 810,679   |
| Valor                              | 149         | 215         | 268         | 354         | 367         | 463         | 585         | 903         | 935         | 1,258       | 1,689       | 7,186     |
| Morteros de Ar<br>cilla            | 29,180      | 38,477      | 34,906      | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -         |
| Valor                              | 69          | 90          | 92          | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -         |
| Morteros y Con<br>cretos Básicos   | 4,139       | 5,032       | 8,011       | 63,383      | 54,157      | 54,207      | 58,767      | 68,526      | 74,084      | 85,141      | 66,004      | 542,351   |
| Valor                              | 9           | 12          | 23          | 210         | 221         | 283         | 372         | 476         | 720         | 1,051       | 1,084       | 4,462     |
| Total Producción<br>(Toneladas)    | 177,179     | 224,608     | 249,409     | 294,840     | 267,799     | 230,410     | 255,993     | 311,019     | 320,856     | 330,155     | 235,093     | 2,897     |
| Total Valor<br>(Millones de Pesos) | 365         | 489         | 628         | 911         | 1,009       | 1,190       | 1,524       | 2,233       | 2,848       | 3,749       | 4,355       | 19,301    |

Fuente: SPP-Encuesta Industrial Mensual

Cuadro No. 4

**EQUIVALENTES EN LOS PROYECTOS DE LADRILLOS BASICOS Y GRAMILLAS**

**PRECIO DE 1972-1982**

|                         | A.P. Green   | R. MW. Flax  | Refractories<br>Magnicones | 1972   | 1973   | 1974   | 1975   | 1976   | 1977   | 1978   | 1979   | 1980 \$ | 1981       | 1982    |
|-------------------------|--------------|--------------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|------------|---------|
|                         | Green-B-95-M | HN-H Arklass | Poraton-S                  | 20,064 | 20,064 | 21,600 | 13,252 | 22,078 | 30,504 | 45,786 | 81,512 | 122     | 25-113,400 | 141,750 |
|                         | Green-B-93-M | HN-Periklass | Poraton                    | 10,704 | 10,704 | 17,192 | 13,762 | 19,762 | 26,269 | 39,466 | 70,008 | 107     | 28-97,000  | 128,150 |
|                         | Green-B-6W   | HN-Chrome    | Grefco-e                   | 12,480 | 12,480 | 12,480 | 14,930 | 19,966 | 29,010 | 50,720 | 89,720 | 91      | 40-72,200  | 103,000 |
|                         | Green-B-30-M | CMQ * S      | Riton-CH                   | 15,296 | 15,296 | 15,296 | 15,296 | 20,401 | 30,602 | 61,204 | 61,204 | 90      | 40-74,500  | 103,000 |
|                         | Green-B-80-M | HMC * S      | Riton-AB                   | 15,480 | 15,480 | 15,480 | 16,442 | 24,500 | 36,005 | 73,770 | 73,770 | 100     | 30-80,250  | 116,000 |
|                         | e            | Vinag        | Riton-TMB                  |        |        |        |        |        |        |        |        |         | 30-90,850  | 118,000 |
|                         |              | Recal - S    |                            |        |        |        |        |        |        |        |        |         | 30-134,350 | 103,550 |
| Quimicamente<br>ligados | Green-98-M   | G Topox * S  | Riton-PS                   | 10,157 | 10,152 | 20,000 | 21,155 | 28,393 | 42,310 | 64,620 | 84,620 | 113     | 25-10,350  | 131,950 |
|                         | Green-95-M   | Magnex * S   | Riton-P                    | 10,302 | 10,032 | 17,472 | 19,262 | 25,709 | 38,564 | 77,128 | 77,128 | 105     | 28-94,000  | 121,100 |
|                         | Green-90-M   | Magnex * CP  | Riton-M                    | 14,160 | 14,160 | 14,160 | 16,008 | 20,119 | 26,813 | 40,220 | 60,460 | 107     | 28-94,000  | 121,100 |
|                         | Green-70-M   | Magnex * H   | Riton-A                    | 15,000 | 15,000 | 15,000 | 16,084 | 20,103 | 26,806 | 40,218 | 60,420 | 80      | 32-74,500  | 94,100  |
|                         | Green-60-M   | Magnex * GM  | Riton-60                   | 15,000 | 15,000 | 15,000 | 14,220 | 18,973 | 28,460 | 50,920 | 50,920 | 80      | 32-70,600  | 93,500  |
|                         | Green-30-M   | Magnex       | Riton-c                    | 12,004 | 12,004 | 12,004 | 14,096 | 18,795 | 28,193 | 50,386 | 50,386 | 81      | 35-60,250  | 95,500  |
|                         | Green-10-M   | Chromex      | Verax                      | 12,200 | 12,200 | 12,200 | 14,103 | 18,684 | 28,206 | 50,412 | 50,412 | 84      | 40-68,700  | 98,200  |
|                         | Green-CH     | Chromex-S    | Riton-40                   | 12,004 | 12,004 | 12,004 | 13,958 | 18,612 | 27,918 | 53,836 | 53,836 | 82      | 38-94,000  | 94,000  |
|                         | Green-40-M   | Magnex-40    | Dibond-50                  | 21,436 | 21,436 | 21,436 | 23,437 | 35,156 | 56,249 | 70,124 | 80,124 | 103     | 36-92,200  | 125,000 |
|                         | Delta-50     | Nucon-50     | Dibond-60                  | 21,800 | 21,800 | 21,800 | 23,437 | 35,156 | 56,249 | 70,124 | 80,124 | 103     | 35-98,200  | 132,550 |
|                         | Delta-60     | Nucon-60     | Dibond-70                  | 23,000 | 23,000 | 23,000 | 25,248 | 37,877 | 60,593 | 84,160 | 84,160 | 109     | 32-100,900 | 135,000 |
|                         | Delta-70     | Nucon-70     | Dibond-80                  | 23,000 | 23,000 | 23,000 | 25,697 | 38,146 | 61,673 | 89,302 | 79,302 | 96      | 32-100,900 | 135,000 |
|                         | Delta-80     | Nucon-80     | Dibond-90-B                |        |        |        |        |        |        |        |        |         | 36-88,400  | 126,650 |
|                         | Delta-90     | Flit*7210-B  | Verax-VII                  | 19,000 | 19,000 | 19,000 | 24,730 | 37,086 | 59,353 | 66,772 | 74,192 | 104     | 32-93,200  | 123,300 |
|                         | Delta-90     | Flit*7210-B  | Verax-VII                  | 19,000 | 19,000 | 19,000 | 24,730 | 37,086 | 59,353 | 66,772 | 74,192 | 104     | 32-93,200  | 123,300 |
| Alquitranadas           | Greenox-PT-M | Quilime* RL  | Verax X                    | 21,120 | 21,120 | 21,120 | 26,426 | 39,640 | 63,424 | 71,352 | 70,280 | 107     | 30-100,400 | 130,500 |
|                         | Greenox-TI-M | Quilime* B   |                            |        |        |        |        |        |        |        |        | 1,957   | 30-98,900  | 126,550 |

Fuente: Lista de Precios de Fabricantes

Cuadro No. 37

**ECUVALES DE LOS PRODUCTOS DE FAMILIAS BASICAS Y GRANULADAS**

**PRECIO DE 1972-1982**

|                 | <u>MS Pliir</u>                   | <u>AP Green</u>     | <u>REPROCAMEX</u>        | 1972  | 1973  | 1974  | 1975  | 1976   | 1977   | 1978   | 1979   | 1980      | 1981       | 1982   |
|-----------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-----------|------------|--------|
| Morteros        | Portland C                        | Magnetita Green-CH  | Perston                  | 3,120 | 3,120 | 3,000 | 4,337 | 6,006  | 9,320  | 10,069 | 12,250 | 13,612    | 40- 17,500 | 24,500 |
|                 | Thorburn C p                      | Cromo Green-MS      | Greenox                  |       |       |       |       |        |        |        |        |           | 40- 15,200 | 19,250 |
|                 | Thorburn C C<br>MS Special Chrome | Cromo Green-CH      | Bruma Lead<br>Cromo Mag. | 3,344 | 2,844 | 3,344 | 2,654 | 3,300  | 5,355  | 8,303  | 11,095 | 12,093    | 40- 13,350 | 19,500 |
| Piñaticos       | Cromo Pliir                       | Cromo Green-N       | Cromo Piñatico           | 3,564 | 2,844 | 3,564 | 2,076 | 3,960  | 8,085  | 9,524  | 10,715 | 11,906    | 45 14,400  | 21,000 |
| Aplonables      | MS-C-MH                           | Green Ram Super-M   | Magne Hart-15            | 3,600 | 3,600 | 4,372 | 4,339 | 7,200  | 11,662 | 13,120 | 14,570 | 15,376    | 30 10,000  | 24,500 |
|                 | MS-C-MH-S                         | Green Ram Super-M   | Magne Hart-15            | 3,600 | 2,800 | 3,600 | 3,072 | 5,063  | 7,625  | 12,200 | 12,726 | 15,250    | 30 10,000  | 24,500 |
|                 | MS-C-MH-S                         | Kor-Mag             | Magne Hart               | 3,500 | 2,600 | 3,500 | 4,663 | 7,039  | 11,240 | 13,645 | 13,645 | 16,950    | 30 17,650  | 23,900 |
|                 | Thor Erro                         |                     |                          |       |       |       |       |        |        |        |        |           | 40 11,600  | 16,200 |
|                 | Inducto Pliir-Pa                  | Magnetita 4-10(933) |                          | 4,120 | 4,120 | 3,700 | 0,686 | 12,097 | 18,634 | 16,634 | 17,872 | 30 21,500 | 28,000     |        |
|                 | Pliir 4 1501                      | Kor-Pak             | Peronait                 |       |       |       |       |        |        |        |        |           | 30 20,300  | 26,400 |
| Pliir 4 1179    |                                   | Onlong-1            |                          |       |       |       |       |        |        |        |        | 30 20,300 | 26,400     |        |
| Pliir CH        |                                   |                     |                          |       |       |       |       |        |        |        |        | 30 17,650 | 22,950     |        |
| Concretos       | MS-Chromo Pastable                | Greencrete-C-ata-m  | Basicrete                | 2,564 | 2,444 | 2,564 | 3,026 | 3,651  | 4,539  | 6,652  | 9,076  | 10,165    | 40 20,700  | 30,700 |
|                 | MS-Hardcrete-custable             |                     |                          |       |       |       |       |        |        |        |        |           | 40 14,000  | 20,700 |
|                 | MS-Hardcrete-G                    |                     |                          |       |       |       |       |        |        |        |        |           | 40 19,930  | 28,00  |
| Mts.p/Parcables | Pliir 4 7716<br>Proyectable-El    | Kor-Pak             | Peronait                 | 3,000 | 3,000 | 4,312 | 3,163 | 7,004  | 12,650 | 10,200 | 15,100 | 10,200    | 30 19,700  | 35,000 |
|                 |                                   |                     |                          |       |       |       |       |        |        |        |        | 30 20,340 | 26,400     |        |

Fuente: Lista de Precios de Fabricantes

Cuadro No. 99

**PARCER DE LAS DIFERENTES PRODUCTORES 1972-1982**  
**PRODUCTOS ENVASADOS Y PARCER POR TIPO DE LAS ESPECIALIDADES**

| Refractario Green,<br>S.A. de C.V. | Refractario N.W.<br>S.A. de C.V. | Refractario<br>MEXALCO S.A. | Sarremat,<br>S.A. de C.V. | 1972  | 1973  | 1974  | 1975  | 1976  | 1977  | 1978  | 1979   | 1980   | 1981   | 1982   |
|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Arcilla Refractoria                | ACH-100                          | Arcilla M-33                | Arcilla 10                | 3,300 | 3,000 | 3,700 | 3,100 | 3,000 | 3,000 | 3,750 | 10,100 | 12,400 | 13,100 | 16,100 |
| Molinos Green M                    | Arcilla P10r                     | Midalgo-Got                 | Bumelic                   | 1,102 | 1,700 | 1,200 | 1,700 | 1,700 | 1,010 | 2,500 | 2,000  | 3,100  | 4,500  | 6,200  |
| Got-Set M                          | Auto-Set                         |                             | ALC-33                    | 3,000 | 3,120 | 3,204 | 3,000 | 4,500 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,100  | 4,100  | 10,500 |
| EMM                                | Lig-Arva                         | EM-10                       |                           | 2,900 | 3,120 | 3,204 | 3,000 | 4,500 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,100  | 4,100  | 10,500 |
| Selenite                           | Amberite 65                      | EM-80                       |                           | 3,700 | 3,012 | 3,104 | 3,000 | 4,000 | 4,000 | 4,010 | 4,000  | 4,100  | 4,100  | 10,500 |
| Mortero 30                         | Mortero M-65                     | EM-30                       | Megalic 3015              | 3,100 | 3,000 | 3,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Green Got 70M                      |                                  |                             |                           | 3,732 | 3,000 | 3,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Green Got 65M                      |                                  |                             |                           | 3,002 | 3,000 | 3,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Green Got 60-N                     | Mortero Burundel                 |                             |                           | 3,002 | 3,000 | 3,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Quick 70M                          | EM-P10r                          | EM-045                      |                           | 1,722 | 1,770 | 1,824 | 1,700 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000  | 2,000  | 2,000  | 10,500 |
| Super Plastic M                    | P10r CS                          | EM-100                      |                           | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000  | 3,000  | 3,000  | 10,500 |
| Super Refract 20                   | P10r CB-PA                       |                             |                           | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000  | 3,000  | 3,000  | 10,500 |
| Super 60                           | P10r A-50                        |                             |                           | 3,100 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000  | 3,000  | 3,000  | 10,500 |
| Green 2                            |                                  |                             |                           | 3,222 | 3,100 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000  | 3,000  | 3,000  | 10,500 |
| Metal Kiam                         | Apache                           | EM-Graf P10r                |                           | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000  | 3,000  | 3,000  | 10,500 |
| Al Plastic 70                      |                                  | EM-70                       |                           | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000  | 3,000  | 3,000  | 10,500 |
| Al Plastic 60                      | Coralite                         | EM-60                       |                           | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000  | 3,000  | 3,000  | 10,500 |
| Green Amp 60-N                     | Coralite                         | EM-60 Apiscom<br>ble        |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Green Amp M                        |                                  |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| P10r 60 M                          | Burundel                         |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Apiscomble 60 M                    | Burundel                         |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Herast                             | P10r AC                          | Midalgo Cast                |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| MC 10M                             | P10r 11                          |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| MC-10M                             | P10r 1025                        |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| MC-10M                             |                                  |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Last Set M                         | P10r CB                          | EM-Temp                     |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Hydro Crete                        |                                  |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| EM 4M                              | P10r AB                          | EM-60                       |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Super East Set M                   |                                  |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| EM 60M                             |                                  |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Steel Plana                        |                                  |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Concreto M1000 M                   | P10r AA                          | EM-62                       | Alceon                    | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Steel 60                           | Herast 20                        | EM-60                       |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Green Coat 12M                     |                                  |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Green Coat 24                      | Castelant 6                      | EM-60                       | Alceon                    | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Green Coat 37                      | Liviano P10r 33                  | EM-60                       |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Last e Lico-7                      | P10r 65                          | EM-Lite                     |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| GM-20                              |                                  |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Last e Lico 20M                    | Liviano P10r 7213                |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| EM-70-70-30                        |                                  |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| AM-10M                             |                                  |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Coralite Black M10                 | P10r 16                          | EM-67                       |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Aligrom                            |                                  |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Greenote M                         |                                  |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Mortero Corneal                    |                                  |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| P10r 60M                           |                                  |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Lo Alceon                          |                                  |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Arcilla B-60                       |                                  |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| EM-3                               |                                  |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| EM-2                               |                                  |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |
| Corneal                            |                                  |                             |                           | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 10,500 |



CONSUMO DE REFRACTARIOS POR INDUSTRIAS 1972-1982

| <u>AÑO</u>   | <u>Total de refractarios producidos anualmente en Miles de Tons</u> | <u>Producción de acero</u> | <u>% Consumido</u> | <u>Cantidades de refractario toneladas consumidas</u> | <u>Producción de cemento</u> | <u>% Consumido de refractario</u> | <u>Cantidad de refractario consumido</u> | <u>Consumo en estas industrias: Vidrio, Química, Petroquímica, Acero, Ferreras y Calderas</u> | <u>% de refractarios consumidos</u> |
|--------------|---|----------------------------|--------------------|---|------------------------------|-----------------------------------|--|---|-------------------------------------|
| 1972         | 252,163   | 4'430                      | 64%                | 161,384   | 8'602                        | 23%                               | 37,997                                   | 32,781  | 13%                                 |
| 1973         | 335,672   | 4'760                      | 67%                | 224,900   | 9'743                        | 24%                               | 80,562                                   | 30,210  | 9%                                  |
| 1974         | 361,517   | 5'138                      | 63%                | 227,756   | 10'595                       | 25%                               | 97,610                                   | 36,151  | 10%                                 |
| 1975         | 407,412   | 5'272                      | 66%                | 268,892   | 11'612                       | 25%                               | 101,853                                  | 36,667  | 9%                                  |
| 1976         | 374,117   | 5'298                      | 64%                | 239,435   | 12'584                       | 26%                               | 97,270                                   | 34,411  | 10%                                 |
| 1977         | 323,737   | 5'601                      | 64%                | 207,192   | 13'584                       | 27%                               | 87,408                                   | 29,136  | 9%                                  |
| 1978         | 328,452   | 6'773                      | 66%                | 216,778   | 14'056                       | 27%                               | 88,682                                   | 22,892  | 7%                                  |
| 1979         | 373,521   | 7'117                      | 68%                | 253,994   | 15'178                       | 25%                               | 93,380                                   | 26,146  | 7%                                  |
| 1980         | 388,116   | 6'982                      | 68%                | 263,920   | 16'263                       | 26%                               | 100,910                                  | 23,286  | 6%                                  |
| 1981         | 397,595   | 7'426                      | 69%                | 274,340   | 17'934                       | 25%                               | 99,399                                   | 23,856  | 6%                                  |
| 1982         | 289,762   | 7'460                      | 63%                | 182,350   | 18'352                       | 26%                               | 75,338                                   | 31,874  | 11%                                 |
| <b>Total</b> | <b>3'832,064</b>  | <b>66'260</b>              |                    | <b>2'521,141</b>                                      | <b>148'523</b>               |                                   | <b>980,409</b>                           | <b>330,510</b>  |                                     |
|              | *****   | *****                      |                    | *****   | *****                        |                                   | *****                                    | *****   |                                     |

**CONSUMO NACIONAL APARENTE EN LA INDUSTRIA DE REFRACTARIOS 1972-1982**

| <b><u>AÑOS</u></b> | <b><u>(1)<br/>PRODUCCION<br/>(TONELADAS)</u></b> | <b><u>(2)<br/>IMPORTACION<br/>(TONELADAS)</u></b> | <b><u>(3)<br/>EXPORTACION<br/>(TONELADAS)</u></b> | <b><u>CONSUMO<br/>APARENTE</u></b> |
|--------------------|--|---|---|------------------------------------|
| 1972               | 252,163  | 5,015   | 70,224  | 186,954                            |
| 1973               | 335,672  | 8,149   | 16,267  | 327,554                            |
| 1974               | 361,517  | 21,460  | 15,360  | 367,617                            |
| 1975               | 407,412  | 32,267  | 4,183   | 435,496                            |
| 1976               | 374,117  | 6,653   | 3,210   | 377,560                            |
| 1977               | 323,737  | 8,234   | 3,622   | 328,349                            |
| 1978               | 328,452  | 6,396   | 7,358   | 327,490                            |
| 1979               | 373,521  | 38,991  | 9,519   | 402,993                            |
| 1980               | 388,116  | 31,670  | 7,517   | 412,270                            |
| 1981               | 397,595  | 21,801  | 10,635  | 408,761                            |
| 1982               | 289,762  | 18,600  | 9,843   | 298,519                            |

(1) SPP-"Estadística Industrial Mensual"

(2) y (3) SPP-"Anuario Estadístico del Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos"

Cuadro No. 7

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- ARAUJO RODOLFO, Ing. Materiales Refractarios Bufete de Estudios Metalúrgicos, S.C. México, 1980.69 p.
- 2.- BARROMEX, S.A. Catálogo de Productos Refractarios y Especificaciones Técnicas. Pachuca, Hgo (S/F) 39 p.
- 3.- COMISION DE FOMENTO MINERO. Diagnóstico Técnico Preliminar de Refractarios Hidalgo, S.A. México 1978. 129 p.
- 4.- DIAZ CRUZ, José E. Fabricación de Productos Refractarios. Investigaciones Industriales del Banco de México. México 1951.80p.
- 5.- DOLOMIT WERKE WILFRATH. Catálogo de Productos Refractarios West Germany, 1982. 11p.
- 6.- FIBER MATERIALS, Inc. Product Data (Catálogo) Biddeford, Mainell, U.S.A 1982. 8p.
- 7.- HARBINSON W. REFRACTARIOS COMPANY. Modern Refractarios Practice 4a. Edición. William Faether, Editor. Pittsburg, Pennsylvania, 1961.607 p.
- 8.- INPLISA-GOPA. Estudio del Mercado de la Industria Cementera Nacional. Fondo Nacional de Estudios Pre-Inversión. México 1980. LIVP.
- 9.- JEFFERS, P.E. (Editor) International Focus On Clay Products and Refractories Minerals (From China). Reprintes From Brick and Clay Record. December 1980 U.S.A. - 42-56 p.
- 10.- LOPEZ GOMEZ, Pablo. El Refractario del Horno Cementero. Madrid, 1978 98p.
- 11.- NAFINSA. Revista. El Mercado de Valores Año XLI No. 19 11 de mayo 1981.
- 12.- Norton, F.M. Refractarios. Editorial Blome. 1a. Edición. Barcelona, 1971. 466p.
- 13.- REFRACTARIOS GREEN, S.A. de C.V. Catálogo Productos y Datos Técnicos. México, 1976.234p.
- 14.- STOELOV, KK. Estructuras y Propiedades de los Refractarios. Editorial MIR. Moscú, 1975. 137 p.
- 15.- SPP. Encuesta Industrial Mensual. México, 1973-1983. 1800 p. Aprox.

- 16.- ROBINSON, JOAN Y EATWELL, John, Introducción a la Economía Moderna. F.C.E. México, 1976, 234p.
- 17.- VARIOS. (Recopilación) Lista de Precios de Productos - Refractarios 1972-1983. México. 80p.
- 18.- VARIOS. Memoria del Congreso de la Asociación Latino - Americana de Fabricantes de Refractarios. Lima Perú, - 1980. XII 178p.
- 19.- VILLALBA DE LA CORTE MENDOZA, Ignacio Ing. Los Materiales Refractarios en la Siderúrgica. Técnica Sicartsa. Publicación Trimestral. Año 2 No. 5 México, 1976. 34-40 pag.