

322030



322030

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un_a

PATENTE DE INTRODUCCION

SOLICITANTE: HARBISON-WALKER REFRACTORIES COMPANY

RESIDENCIA: Gaber Research Center, Post Office Box
98037, Pittsburgh, Pennsylvania 15227
EE. UU.

ENUNCIADO: " MEJORAS EN LA FABRICACION DE LADRI-
LLOS REFRACTARIOS "

Prioridad: Patente n.º del



322030

1 Este invento se refiere a formas y ladrillos refrac-
tarios perfeccionados de sílice para utilizar en aplicaciones
tales como en hornos de coque de subproductos y similares.

5 Los hornos de coque de subproductos son largas
cámaras estrechas revestidas de ladrillos de sílice y unidas
corrientemente entre sí en baterías de hasta 100 hornos o más.
Los hornos están separados unos de otros por paredes de la-
drillos de sílice que también incluyen conductos calentadores
que suministran el calor para coquificar el carbón, mediante
10 tal medio, los gases de la combustión de los conductos calen-
tadores y los productos gaseosos de la carbonización se con-
servan separados en todo momento.

15 En la operación de los hornos de coque, los hor-
nos están preparados para su carga ajustando las compuertas
en su posición. Después el carbón es cargado en las cámaras
de coquificación y comienza el ciclo del caldeo. La coqui-
ficación se completa normalmente en 14 a 18 horas dependien-
do de la anchura del horno y de las temperaturas empleadas.
20 Cuando se completa el ciclo de la coquificación son retira-
das las compuertas y el coque es empujado fuera del horno por
una deshornadora de accionamiento eléctrico al interior del
carro extintor. El carro extintor transfiere el coque calien-
te a la estación extintora donde el coque es enfriado rocián-
dolo con agua. Después de empujado el coque fuera del horno
25 se colocan de nuevo las compuertas y el horno queda prepa-
rado para ser cargado otra vez.

30 El principal material refractario utilizado en
la construcción de los hornos de coque de subproductos es el
ladrillo de sílice. El ladrillo de sílice posee dos cuali-
dades inherentes que lo recomiendan para tal servicio. La

322030



1 propiedad más importante es su estabilidad de volúmen a las
temperaturas de operación del horno de coque. La dilatación
térmica reversible del ladrillo de sílice se completa esen-
cialmente por debajo de aproximadamente los 1.060°F ($571,11^{\circ}\text{C}$).
5 Así, la continuación de la alta temperatura cuando los ladri-
los de sílice forman la construcción está ausente la dilata-
ción experimentada con otros tipos de ladrillos refractarios.
La otra propiedad única del ladrillo de sílice es su capaci-
dad para resistir elevadas cargas y para permanecer rígido
10 hasta dentro de unos pocos grados de su real punto de fusión
de 3.140°F ($1.726,26^{\circ}\text{C}$). Por ejemplo, el corriente ladrillo
de sílice de primera calidad no falla en el ensayo de cargas
a 25 libras por pulgada cuadrada ($1,757 \text{ Kg/cm}^2$), hasta alcan-
zarse una temperatura de aproximadamente 2.975° a 3.025°F
15 ($1.634,9^{\circ}\text{C}$ a $1.662,7^{\circ}\text{C}$) y el ladrillo de sílice para altas
temperaturas, según se demuestra en la Patente Norteamerica-
na nº 2.351.204, en el que el total de alúmina, titanio y
alcalíes no excede del 0,5 por ciento en pose, resiste la car-
ga de 25 libras ($11,34 \text{ Kg}$) hasta aproximadamente los 3.075° o
20 incluso los 3.090°F ($1.690,5^{\circ}\text{C}$ ó $1.698,9^{\circ}\text{C}$).

En la operación de los hornos de coque se compren-
derá que las más elevadas temperaturas se presentan en las
paredes de coque. Estas paredes están también sometidas a
cambios muy rápidos de temperatura cuando el carbón frío es
25 cargado en el horno caliente. Sin embargo, la experiencia
ha demostrado que incluso aunque la temperatura de la pared
raramente desciende por debajo de los 1.000°F ($537,7^{\circ}\text{C}$) y por
lo tanto, no es un problema grave el descascarillado debido
al choque térmico, es un factor que debe tenerse en cuenta.
30 La Temperatura máxima normal registrada en las paredes del

322030 20



1 horno es de aproximadamente 2.800°F (1.537,8°C) de forma que
no se perjudica la resistencia de la sílice.

5 Las paredes del horno de coque están sometidas a
una severa acción abrasiva durante la carga y cuando el co-
que es empujado hacia el carro extintor. La cámara del hor-
no ha sido incluso conificada para reducir la acción abradi-
va contra la pared tanto como sea posible durante dicho em-
puje. Por consiguiente, la capacidad de los ladrillos de
las paredes para resistir eficazmente los efectos abrasivos
10 del coque, guarda una relación directa con la duración de
una batería de hornos de coque.

15 Como se explicó anteriormente, el calor para la
coquificación es suministrado de los conductos encerrados
en las paredes de sílice. Así, la conductibilidad térmica
del material de las paredes es un factor importante al faci-
litar la transferencia del calor desde dichos conductos al
coque. Facilmente puede comprenderse que un material que
posee alta conductibilidad térmica facilitaría una operación
más económica del horno de coque que otro material de con-
ductibilidad más baja.
20

25 Por lo tanto, un principal objeto del invento es
facilitar un ladrillo de sílice con una aumentada resisten-
cia al descascarillado, una mayor resistencia a la abrasión
y una más elevada conductibilidad térmica que las que ac-
tualmente se experimentan, así como también proporcionar
artículos mejorados, tales como paredes para hornos de coque
y similares, construidos con dichos ladrillos.

En el adjunto dibujo:

30 La Figura 1 muestra los datos de la conductibili-
dad térmica en los refractarios síliceos para altas tempera-



322030

20

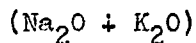
1 turas.

La Figura 2 muestra los datos de la conductibilidad térmica en los refractarios síliceos de tipo corriente.

5 En cada una de las Figuras 1 y 2 los datos son presentados sobre productos del invento, así como también sobre productos de la técnica anterior a efectos de comparación.

10 Estos y otros objetos son obtenidos de acuerdo con nuestro invento en el que aproximadamente un 1 a un 5 por ciento en peso de óxido de cobre, basado sobre el contenido de sólidos de la mezcla resultante, es incluido en una mezcla refractaria de sílice. El ladrillo refractario producido con dicha mezcla y construido en lo demás de acuerdo con las prácticas normales, se caracteriza por su incrementada resistencia al descascarillado y a la abrasión, así como también por su más elevada conductibilidad térmica que en los refractarios síliceos anteriormente producidos.

15 Los refractarios síliceos con los que está relacionado el invento están formados de una mezcla compuesta de, en peso, un 1 a un 5 por ciento total de por lo menos un elemento del grupo que comprende el óxido de calcio y el óxido de magnesia, un 1 a un 5 por ciento de óxido de cobre, y el resto de piedra sílicea o cuarcita. Para el ladrillo del tipo para altas temperaturas el análisis químico de la mezcla mostrará no más del 0,5 por ciento total de alúmina (Al_2O_3), titanio (TiO_2) y alcalíes



20 Para el ladrillo corriente de sílice aquellos materiales pueden variar en el agregado hasta aproximadamente del 0,8 al 30 1,5 por ciento. La composición se caracteriza además en el

322030

205



1 caso de la calidad para altas temperaturas, en que el análisis
químico mostrará que uno o más elementos del grupo de los
óxidos de calcio y de magnesia se encuentran presentes en una
cantidad total de por lo menos 3,3 veces el contenido de alú-
mina, titanio y alcalíes. Los contenidos de cal (CaO) y de
5 magnesia son suministrados por aquel agregado como aglutinan-
te, corrientemente los hidratos comerciales.

La piedra silícea o cuarcita utilizada en las
composiciones puede ser cualquiera de los tipos comunmente
empleados en la fabricación de ladrillos de sílice, con el
10 grado de pureza que se determina por el hecho de si han de
fabricarse ladrillos corrientes o para altas temperaturas.
Según es extraído, el mineral silíceo puede consistir de
cuarcita en forma masiva o como granos aglomerados de cuarci-
ta. También son adecuadas otras formas de piedra silícea uti-
lizadas para la fabricación de ladrillos de sílice.

El óxido de cobre utilizado en el invento puede
ser óxido cúprico (CuO) u óxido cuproso (Cu₂O) o una mezcla
de los mismos. Generalmente, el óxido es finamente dividido
lo suficiente para pasar una malla 100 Tyler o incluso más
fina. Se incorpora a la mezcla de cualquier forma que pro-
duzca una fina dispersión del óxido de cobre por todos los
restantes componentes. Aproximadamente un 1 a un 5 por cien-
to, basado sobre la mezcla resultante, del óxido de cobre es
20 utilizado con aproximadamente un 3 a un 5 por ciento consti-
tuyendo la proporción preferida.

La Cal utilizada para el aglutinamiento corrien-
tamente será cal comercial hidratada. También es utiliza-
ble la cal dolomítica (CaO.MgO) y en lo demás se utilizará
como el hidrato. Cuando se usa solo magnesia (MgO) será pre-
30



322030 20

1 ferible emplear magnesia ligeramente quemada (magnesia cáus-
tica) que es fácilmente hidratable. No existe nada en estas
prácticas que no se bien conocido en la técnica de la fabri-
cación de los ladrillos de sílice. La cal o magnesia añadi-
5 da a la mezcla en las formas indicadas es denominada el aglu-
tinante, pues es disponible tanto como el aglutinante del
ladrillo cocido como también para dar resistencia al ladrillo
crudo. En la fabricación de ladrillos de sílice, la cal se
emplea comunmente en cantidades del 1 al 5 por ciento (sobre
10 la base de CaO) y la magnesia que posee propiedades simila-
res se emplea menos corrientemente.

Los ladrillos de sílice del invento se fabrican
normalmente por medio de la prensa mecánica, de la prensa de
impacto o por medio de un proceso de moldeo manual de acuer-
15 do con las técnicas normales desarrolladas en la producción
de refractarios silíceos para altas temperaturas. En los
siguientes ejemplos se empleó el método de la prensa mecá-
nica normal para la fabricación de los ladrillos de sílice.
Los componentes fueron triturados y perfectamente mezclados
20 entre sí para producir una molturación típica de la fabrica-
ción de los ladrillos, como sigue:

	Porcentaje.
-6 + 10 malla Tyler	10
-10 + 28	30
25 -28 + 65	16
-65	44

Se añadió aproximadamente un 5 por ciento en peso de agua y
aproximadamente un 1 por ciento de licor sulfítico residual
concentrado, como agente aglutinante provisional. La mezcla
30 fué después prensada en forma de ladrillo midiendo 9 x 4.1/2

322030



1 x 3 pulgadas (228,6 x 114,3 x 76,2 mm), á aproximadamente
 4.000 libras por pulgada cuadrada (281,23 Kg/cm²). El ladrillo
 fué retirado de la prensa y secado durante aproximadamen-
 te 24 horas a 250°F (121,11°C), Después los ladrillos fueron
 5 cocidos en un horno de túnel durante cinco días alcanzando
 una temperatura máxima de 2.700°F (1.482,2°C).

En tales ejemplos, la mezcla para los ladrillos
 de sílice para altas temperaturas de cuarcita y cal (CaO) de
 muy escasa impureza añadido como cal hidratada, como agente
 10 aglutinante, se varió sustituyendo varias cantidades de óxi-
 do de cobre por la cuarcita. La cuarcita utilizada en di-
 chos ejemplos dió un análisis de aproximadamente el 99,5 por
 ciento de SiO₂, con casi todo el resto de Al₂O₃ + Fe₂O₃ + TiO₂
 + Alcalíes. El óxido de cobre fué añadido como producto quí-
 15 mico de calidad industrial tal como es suministrado por la
 Fisher Scientific Company y todo el era de menos de 100 mallas
 Tyler. Los componentes de la mezcla y datos obtenidos sobre
 el ladrillo resultante son:

CUADRO I

	1	2	3	4	5
Cuarcita	96,5	96,0	95,5	93,5	91,5
Cal hidratada	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Óxido cuproso (Cu ₂ O)		0,5	1,0	3,0	5,0
Módulo de rotura (lb/pulg ²)	690	860	1090	1110	1210
= Modulo rotura Kg/cm ²)	48,51	60,46	76,63	77,36	85,07
Densidad, lbs/pié ³	112	114	115	118	119
= Densidad Kg/m ³	1794,15	1826,19	1842,21	1890,27	1906,28
Porosidad aparente, por centaje.	23,0	21,8	21,2	20,2	20,0
Pérdida por abrasión, (cm ³ resionado después de 4 minutos de soplar arena)	4,64		3,25	3,15	2,85

PRUEBA DE HELADICIDAD DE LA SILICE (GRAVEDAD DEL AGRIETAMIENTO
 CUJNDO SE CALIENTE A 1.500°F (815,56°C A UNA RAZON DETERMINA-
 DA.)



322030 20

1

300°F (148,8°C) hora de razón de calentamiento.	Considerable.	Muy ligera	Ninguna
500°F (260,0°C) hora de razón de calentamiento.	Grave.	Considerable.	Ninguna

5

También se tomaron las mediciones de la conductibilidad térmica sobre las mezclas con adiciones de óxido cuproso, facilitándose dichos datos en la Figura 1.

10

Puede observarse que la adición del óxido cuproso mejoró cada una de las propiedades comprobadas. La resistencia del ladrillo, según se evidencia por el módulo de rotura, fué grandemente mejorada. En la técnica de los refractarios es bien conocido que la resistencia de los cuerpos refractarios guarda una clara relación directa con la resistencia a la abrasión. El módulo de rotura es un ensayo normal en los estudios de los refractarios. Se determina mediante un aparato sencillo que exhibe un buen grado de precisión y proporciona una excelente medición de la fuerza aglutinante. Por lo tanto, su determinación se hace frecuentemente en lugar de los ensayos de la abrasión que requieren un equipo mucho más complicado. Nuestra experiencia ha confirmado esta relación de la resistencia transversal con la resistencia a la abrasión y preferimos confiar en los resultados obtenidos a través de las mediciones del módulo de rotura para indicar el grado de resistencia a la abrasión debido a la excelente reproducibilidad del ensayo del módulo de rotura. En consecuencia, nuestra experiencia ha mostrado que cuando aumenta la fortaleza del ladrillo de sílice su resistencia a la abrasión está mejorada y, a causa de que el módulo de rotura es un ensayo normal que se reconoce por su precisión, preferimos construir un grado empírico de resistencia a la abrasión por dicho ensayo. Así, en

15

20

25

30

322030



1 el presente caso, el aumento de fortaleza mostrado en los
Ejemplos 2, 3, 4 y 5 es representativo de un gran mejoramien-
to en la resistencia a la abrasión. Tal conclusión está direc-
tamente confirmada por los datos reales indicados en la pue-
5 ba sobre la pérdida por la abrasión.

La resistencia del ladrillo de sílice para altas
temperaturas ha constituido siempre un problema para el fa-
bricante de refractarios. En los pasados años se han reali-
zado muchos trabajos para producir aglutinamientos más fuer-
tes sin afectar gravemente a las propiedades inherentes de
10 los ladrillos. Un módulo de rotura de menos de 600 libras
por pulgada cuadrada es muy probable produzca esquinas y can-
tos rotos durante la manipulación y el envío. El ejemplo 1
es ilustrativo del problema tropezado en la producción de la-
drillos para altas temperaturas. Pequeñas variaciones en la
15 mezcla, graduación de tamaños, mezclado o prensado pueden pro-
ducir ladrillos que sean demasiado débiles para ser utiliza-
dos satisfactoriamente. También el aumento duplicado de la
resistencia facilitado por la adición del 5% de óxido cuproso
20 fué inesperado y no se ha explicado completamente. Los estu-
dios mineralógicos de los ladrillos cocidos han indicado que
el óxido de cobre facilita la formación de tridimita algo
de la cual se encuentra presente en forma de grandes crista-
les. Se ha formado la hipótesis de que el crecimiento de
25 los grandes granos de tridimita es la causa de la resisten-
cia aumentada. No obstante, la resistencia incrementada fa-
cilitada por el óxido de cobre es de valor real asegurando
ladrillos utilizables.

El efecto beneficioso sobre la resistencia al
30 descascarillado térmico por la adición del óxido cuproso es

322030 20



1 también aparente por el anterior cuadro. Los ladrillos de
 sílice deben ser calentados lentamente hasta aproximadamente
 1.500°F (815,56°C) a causa de que la mayor parte de su dila-
 5 tación térmica ocurre por debajo de tal temperatura y son ex-
 tremadamente susceptibles al descascarillado por debajo de
 tal cifra. Puede observarse que el ejemplo 5 no mostró fisu-
 ración alguna cuando se calentó a 500°F (260°C) hora en tan-
 to los ladrillos normales para altas temperaturas resultaron
 inutilizables mediante tal tratamiento.

10 El aumento de conductibilidad térmica resultante
 de la adición del óxido cuproso aparece claramente por las
 curvas de la Figura 1. Los resultados reales se relacionan
 a continuación:

15	Temperatura media °F	=	Temperatura media °C	Conductibi- lidad tér- mica.	
	Ejemplo 1	261	=	127,22	7,5
		739	=	392,78	8,7
		1.101	=	593,88	9,7
		1.579	=	859,55	10,8
		1.938	=	1058,9	11,7
20	Ejemplo 3	280	=	137,78	7,8
		618	=	225,55	9,1
		1.121	=	604,99	10,0
		1.561	=	599,44	11,0
		1.918	=	1047,7	12,1
25	Ejemplo 5	298	=	147,78	8,5
		519	=	270,56	9,7
		1.120	=	604,44	10,8
		1.541	=	838,33	12,0
		1.959	=	1070,5	13,2

25 La adición del 5% de óxido cuproso proporcionó
 aproximadamente un 10% de aumento de la conductibilidad térmica
 del ladrillo.

30 Como puede observarse por lo anterior, la adición
 del óxido cuproso al ladrillo de sílice para altas temperatu-

322030

20 E



1 ras proporcionó un ladrillo con incrementada resistencia a la
abrasión, aumentada resistencia al choque térmico y mayor con-
ductibilidad térmica. Sin embargo, las adiciones de óxido
cuproso tienen algún efecto perjudicial sobre la refractari-
5 dad del ladrillo y, por lo tanto, no puede tolerarse con se-
guridad más de un 5%.

Este efecto favorable sobre las propiedades del
ladrillo de sílice se ha observado también cuando el óxido de
cobre es añadido al ladrillo corriente para hornos de coque.
10 Los siguientes ejemplos se realizaron de acuerdo con el pro-
cedimiento anteriormente esbozado para el ladrillo de sílice
para altas temperaturas. Los ladrillos para los hornos de
coque normales tienen un mayor contenido de alúmina y de óxi-
do de hierro que los ladrillos de sílice para altas tempera-
15 turas a fin de facilitar una mayor resistencia. Dicha más
elevada resistencia es particularmente necesaria para permi-
tir una manipulación y envío seguros de las formas especia-
les para los hornos de coque, reduciéndose así las roturas
durante el tránsito. Tal más elevado contenido de alúmina
20 y de óxido de hierro se obtiene mediante la adición de canti-
dades menores de arcilla y de mineral de hierro, o de óxido
de hierro, corrientemente como un material de menos de 150
mallas, o utilizando cuarcitas menos puras que contienen óxi-
do de hierro y alúmina. Los componentes y datos de la mez-
25 cla sobre los ladrillos resultantes, son los siguientes:



322030

20 EN

1

CUADRO II

	6	7	8	9
5				
Guarcita, porcentaje	95,2	94,2	92,2	90,2
Cal hidratada	2,5	2,5	2,5	2,5
Arcilla	2,0	2,0	2,0	2,0
Hematita	0,3	0,3	0,3	0,3
Oxido cúprico (CuO)		1,0	3,0	5,0
Módulo de rotura, lbs/pulg ² .	850	1060	1280	1440
=Modulo de rotura, Kg/cm ²	59,76	74,52	89,99	101,24
Densidad, lbs/pie ³	107	110	112	114
10 =Densidad, Kg/m ³	1714,05	1762,11	1794,15	1826,19
Porosidad aparente	23,8	21,5	20,6	20,1

PRUEBA DE HELADICIDAD DE LA SILICE (GRAVEDAD DE LA FISURACION CUANDO SE CALIENTA A 1.500°F (815,56°C) A UNA RAZON DETERMINADA)

15	700°F/hora (371,11°C)	Muy ligera	Ninguna	Ninguna	Ninguna
	800°F/hora (426,67°C)	Moderada	Ligera	Ninguna	Ninguna

20 Por el anterior cuadro puede observarse de nuevo que la adición del óxido de cobre (CuO) mejoró cada una de las propiedades ensayadas. La resistencia del ladrillo y, por tanto, la resistencia a la abrasión aumentaron grandemente como se evidenció por la gran elevación del módulo de rotura en los ejemplos 7, 8 y 9. Aunque la alúmina añadida es beneficiosa al mejorar la resistencia al descascarillado, la adición del óxido cúprico facilitó un mejoramiento adicional.

25 El incremento en la conductibilidad térmica aparece en las curvas de la Figura 2, Los valores reales se relacionan a continuación:

30

322030 20



1

5

10

15

20

25

30

	Temperatura media °F	=	Temperatura media °C	Conductibi- lidad tér- mica.
Ejemplo 6	332	=	166,67°C	7,1
	734	=	389,99	8,2
	1138	=	614,44	9,2
	1558	=	859,99	10,2
	1985	=	1085,03	11,4
Ejemplo 7	327	=	163,88	7,4
	742	=	294,44	8,5
	1168	=	631,11	9,6
	1577	=	858,34	10,5
	1977	=	1080,5	11,5
Ejemplo 9	340	=	171,11	7,8
	753	=	400,55	9,0
	1164	=	628,89	10,1
	1581	=	860,55	11,0
	1998	=	1092,2	12,0

Como en el caso de los ladrillos de sílice para altas temperaturas, la adición del 5 por ciento de óxido de cobre aumentó la conductibilidad térmica en aproximadamente un 10 por ciento. Sin embargo, las adiciones de óxido cúprico sobre aproximadamente el 5 por ciento no son prácticas pues se reduce bastante la refractaridad de los ladrillos a la temperatura de operación de los hornos de coque,

De los anteriores datos y descripción es evidente que, como consecuencia de nuestro invento, pueden facilitarse estructuras mejoradas para las técnicas metalúrgicas. Por ejemplo, nuestro invento proporciona perfeccionados hornos de coque de subproductos que tienen como revestimiento de por lo menos sus paredes laterales ladrillos que se ajustan a la composición y análisis de la mezcla anteriormente determinados. Los hornos pueden ser operados más eficazmente, basado en los costes de combustible, debido a la mayor conductibilidad térmica de los referidos ladrillos. Además, la mejorada resistencia al choque térmico y a la abrasión sirve para facilitar

322030

208



1 factores de mayor seguridad y permite así mayor amplitud en
la operación de los hornos.

En lo anteriormente tratado y descrito todos los
porcentajes lo son en peso salvo lo establecido en contrario.
5 Similarmente los ladrillos se prepararon según las técnicas
corrientes y los datos se obtuvieron por medio de los ensayos
normales en las técnicas de los refractarios.

De acuerdo con las disposiciones de los reglamen-
tos sobre patentes, hemos explicado el principio de nuestro
10 invento y hemos descrito lo que consideramos representa su
mejor realización. No obstante deseamos quede entendido que
dentro del alcance de las adjuntas reivindicaciones, el in-
vento puede llevarse a la práctica de otras formas que la es-
pecíficamente descrita.

15

REIVINDICACIONES

En resumen: La Patente de Introduccion que se so-
licita, recaerá sobre las reivindicaciones siguientes:

1. Mejoras en la fabricacion de ladrillos refrac-
tarios cocidos de sílice, caracterizadas por su formación
20 a base de una mezcla esencialmente consistente, en peso, de
aproximadamente un 1 a un 5 por ciento total de por lo menos
un elemento del grupo consistente en óxido de calcio y óxido
de magnesia, un 1 a un 5 por ciento de un óxido de cobre y
el resto de piedra silíceas.

25

2. Mejoras en la fabricacion de ladrillos refrac-
tarios de sílice, según la reivindicación 1, caracterizadas
por estar presente en la mezcla el expresado óxido de cobre
en una cantidad dentro de la gama de aproximadamente el 3 al
5 por ciento.

30

3. Mejoras en la fabricacion de ladrillos refrac

322030 20



1 tarios cocidos de sílice, caracterizadas por su formación a
base de una mezcla consistente esencialmente, en peso, de por
lo menos aproximadamente de un 90 a aproximadamente un 95 por
ciento de piedra silíceas, de un 1 a un 5% total de por lo me-
5 nos un elemento del grupo que comprende el óxido de calcio y
el óxido de magnesia, de un 1 a un 5% de un óxido de cobre
y siendo el resto una pequeña cantidad de un material selec-
cionado del grupo que comprende esencialmente la arcilla, el
mineral de hierro y el óxido de hierro.

10 4. Se reivindica por último, como objeto sobre
el que ha de recaer la Patente de Introducción que se solici-
ta: " MEJORAS EN LA FABRICACION DE LADRILLOS REFRACTARIOS ".

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente Memoria que consta de dieciseis páginas mecanografía-
das y dibujos adjuntos.

Madrid, 20 de Enero de 1966

BERNARDO UNGRIA
P.P.

firmado: Juan Pedraza.

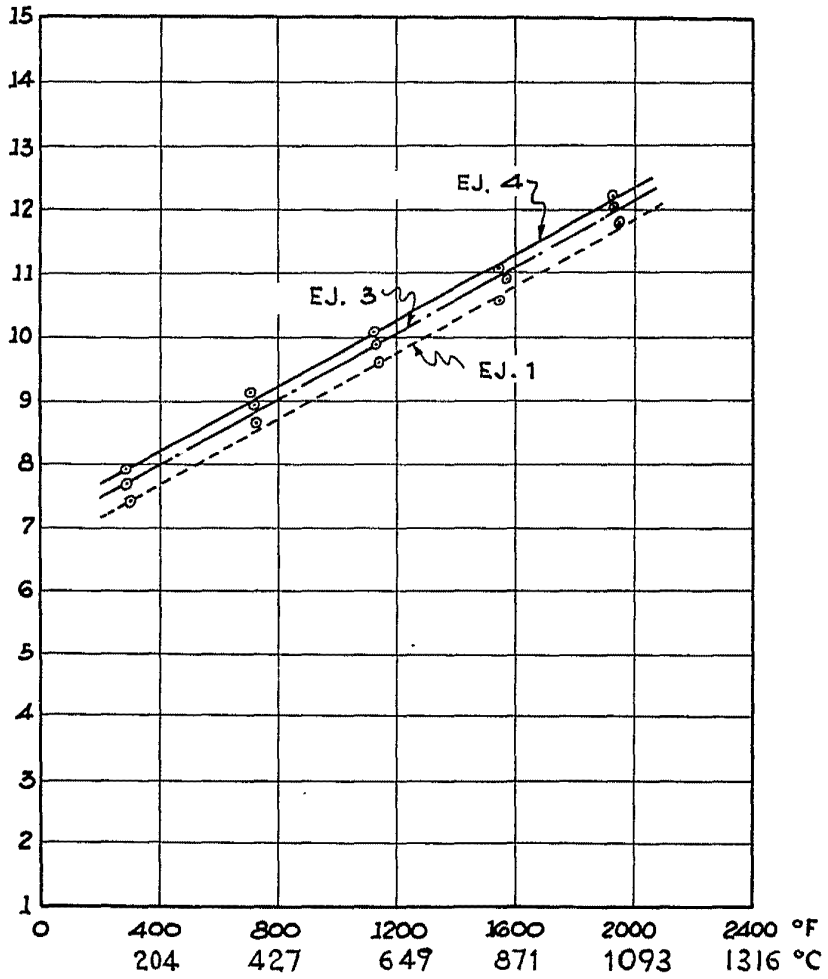
20

25

30



20



ESCALA VARIABLE
MADRID, 20 DE enero DE 19 66
BERNARDO UNGRÍA
P. R.

[Signature]
Juan Pedraza