

# CATÁLOGO PETROQUÍMICO



GAMMA

ERECS<sup>®</sup>



Electroporcelana GAMMA S.A., empresa dueña de la marca ERECOS®, es una compañía colombiana con más de 55 años de experiencia. Perteneciente a la Organización CORONA, conglomerado industrial multilatinamericano con más de 140 años de experiencia en procesos de manufactura, que emplea a más de 18.000 personas y cuenta con 25 plantas de producción ubicados en: Colombia, Estados Unidos, México, Nicaragua y Guatemala. La Organización CORONA es reconocida por su compromiso con el medio ambiente y la sociedad.

GAMMA fabrica y comercializa los siguientes productos refractarios: ladrillos, concretos, morteros, masas, plásticos y aislamiento térmico.

Las soluciones en materiales refractarios se ofrecen a diferentes industrias en Latinoamérica. Entre los principales sectores están el cementero, cerámico, no ferrosos, metalmecánico, químico, petroquímico, siderúrgico y vidrio.

Contamos con dos plantas de producción de material refractario y cuatro oficinas comerciales en diferentes ciudades de Colombia.

Nuestra experiencia en ingeniería refractaria y aislamiento térmico está siempre al servicio de los clientes, garantizando un óptimo uso de los materiales refractarios, buscando tener procesos más eficientes y seguros.

Como valor agregado, brindamos soporte técnico antes, durante y después de la instalación de los diferentes materiales, así como en la intervención de los equipos. También se realiza el seguimiento al material instalado durante el calentamiento de los equipos en cuestión.

Para el desarrollo de los proyectos de instalación contamos con personal y equipos de aplicación que son seleccionados de acuerdo a los requerimientos de productos y tecnología, asegurando el cumplimiento de las especificaciones definidas por los diseñadores de hornos, fabricantes de los materiales refractarios y aislantes, y las exigencias propias de la instalación.



# Contenido

<b>1. Aplicación</b>	4
1.1 Hornos en la industria petroquímica	6
1.2 Proceso de craqueo catalítico	11
1.3 Equipos complementarios	14
1.4 Nuevas tendencias	17
<b>2. Servicios</b>	
2.1 Concretos convencionales	20
2.2 Concretos bajo cemento	21
2.3 Concretos ultrabajo cemento	22
2.4 Concretos sin cemento	23
2.5 Concretos aislantes	24
2.6 Ladrillos baja alúmina	25
2.7 Ladrillos alta alúmina	26
2.8 Ladrillos antiácidos	27
2.9 Ladrillos aislantes	28
2.10 Morteros	29
2.11 Aislamiento térmico	30
<b>3. Servicios</b>	34
3.1 Ejecución e instalación de los proyectos	34
3.2 Termografía	34
3.3 Servicios de laboratorio	35
3.4 Asistencia técnica	36
<b>4. Instructivos de aplicación</b>	37

# 1. Aplicación

	INDUSTRIA PETROQUÍMICA														
	Craqueo térmico				Horno tipo cabina	Horno de cabina doble y platforming	Horno de aceite térmico	Horno de pirólisis y multiuso	TEA o antorcha	Unidad de recuperación de azufre y amoniaco					Nuevas tendencias
	Riser y líneas de transferencia	Zona de ciclones	Regenerador y reactor	Caja by-pass	Quemadores y conos quemador	Zona de radiación	Zona de convección	Chimenea	Zona de combustión	Cámara de combustión y	Fosos de azufre	Cámara de gases	Reactor	Tubos de alimentación	
<b>Concretos convencionales</b>															
CONCRAX 1300						X									
CMC 55 RA	X	X	X	X		X	X	X							
<b>Concretos bajo cemento</b>															
CBC 50					X		X		X						
CANBC 80					X										
<b>Concretos ultra bajo cemento</b>															
CORINCAST													X		
<b>Concretos sin cemento</b>															
CSC 85										X					
<b>Concretos aislantes</b>															
CORAL 80		X								X					
GREEN LITE 45		X													
<b>Ladrillos baja alúmina</b>															
U 32							X								
U 33						X		X	X						
ER 40						X		X	X						
AQ 45				X						X					
<b>Ladrillos alta alúmina</b>															
BAUXAL 60											X				
CORINBRICK												X			
<b>Ladrillos antiácidos</b>															
ANTAC II										X					
ANTAC III										X					
<b>Ladrillos aislantes</b>															
ER IFB 2300				X		X				X					
<b>Morteros</b>															
SUPERAEROFRAX				X		X	X	X	X						
ALUFRAX 68											X				
ANTAC										X					

## Observación:

Todos los concretos pueden contar con la tecnología de secado rápido (SR), la cual fue desarrollada para las aplicaciones industriales donde se requieren arranques rápidos de hornos sin perjudicar el desempeño del refractario. Además, pueden reforzarse con fibras de acero inoxidable (A) para mejorar la resistencia al choque térmico y a la abrasión.

# 1. Aplicación

	INDUSTRIA PETROQUÍMICA														
	Craqueo térmico				Horno tipo cabina	Horno de cabina doble y platforming	Horno de aceite térmico	Horno de pirólisis y multiuso	TEA o antorcha	Unidad de recuperación de azufre y amoniaco					Nuevas tendencias
	Riser y líneas de transferencia	Zona de ciclones	Regenerador y reactor	Caja by-pass	Quemadores y conos quemador	Zona de radiación	Zona de convección	Chimenea	Zona de combustión	Cámara de combustión y	Fosos de azufre	Cámara de gases	Reactor	Tubos de alimentación	
<b>Asilamiento Térmico</b>															
MANTA CERÁMICA 1260	X		X	X										X	
TABLA LD 2300			X	X									X		
PAPEL CERÁMICO				X	X	X	X	X	X		X				
<b>Anclajes metálicos</b>															
AISI 304	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
AISI 310													X		
<b>Piezas prevaciadas</b>															
CBC 50 L					X										
CANBC 80 L					X										
CORINCAST LQ													X		
<b>Aislamiento especial</b>															
SILPLATE 1500														X	
COAT ESPINELIO														X	
MANTA CERÁMICA 1400														X	
FIBERFRAX RIGIFORM 120														X	
FIBERFRAX RIGIFORM 120 HD														X	
TABLA EXCELFRA														X	
TABLA DURABOARD LO-CON														X	

## Observación:

Todos los concretos pueden contar con la tecnología de secado rápido (SR), la cual fue desarrollada para las aplicaciones industriales donde se requieren arranques rápidos de hornos sin perjudicar el desempeño del refractario. Además, pueden reforzarse con fibras de acero inoxidable (A) para mejorar la resistencia al choque térmico y a la abrasión.

# 1. Aplicación

## INDUSTRIA PETROQUÍMICA

El petróleo es la base para una gran variedad de productos en todo el mundo y es por esta razón que las refinерías junto con sus procesos han ido evolucionando y mejorando a lo largo de los últimos años. La transformación del petróleo crudo y el gas natural en productos o materias primas útiles para diferentes industrias se genera a través del uso de energía con el fin de separar componentes volátiles, a este proceso se le conoce como destilación. Gran parte de los hidrocarburos cuya composición química básica es carbono, hidrogeno y azufre se transforman en productos como la gasolina, el GLP, aromáticos como el benceno, tolueno y xilenos, y algunas olefinas como el etileno y propileno.

### 1.1 HORNOS EN LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA

El proceso de calentamiento del crudo es el paso inicial para realizar el craqueo del mismo, los hornos están destinados a suministrar la energía suficiente por medio de la quema directa de un combustible, aportando calor al sistema. Para que este calor liberado por la combustión sea transferido, se disponen de tuberías que se calientan debido a la radiación por las cuales fluyen los hidrocarburos. Los hornos pueden ser utilizar en diferentes procesos de craqueo como lo son: el craqueo catalítico fluido donde se utiliza un horno al inicio del proceso para luego pasar a la torre topping. En el proceso de craqueo térmico los hornos deben permitir la obtención de temperaturas en tiempos muy cortos y por este motivo son el principal equipo en esta tecnología de producción.

De manera general estos hornos cuentan con dos zonas: zona radiante y zona convectiva. La primera es la zona donde los tubos que transportan los fluidos reciben la radiación directa de la llama de los quemadores y paredes refractarias. Mientras que la zona convectiva se ubica entre la radiante y la chimenea donde los tubos absorben el calor de los gases calientes que van de salida.

Entre las zonas convectiva y radiante se encuentra la zona de choque, la cual consta de una sección de tuberías (serpentines) que reciben tanto la radiación de la combustión como la convección de los gases calientes, y además ayuda a controlar la temperatura en la zona convectiva reduciendo la entrada de la radiación.

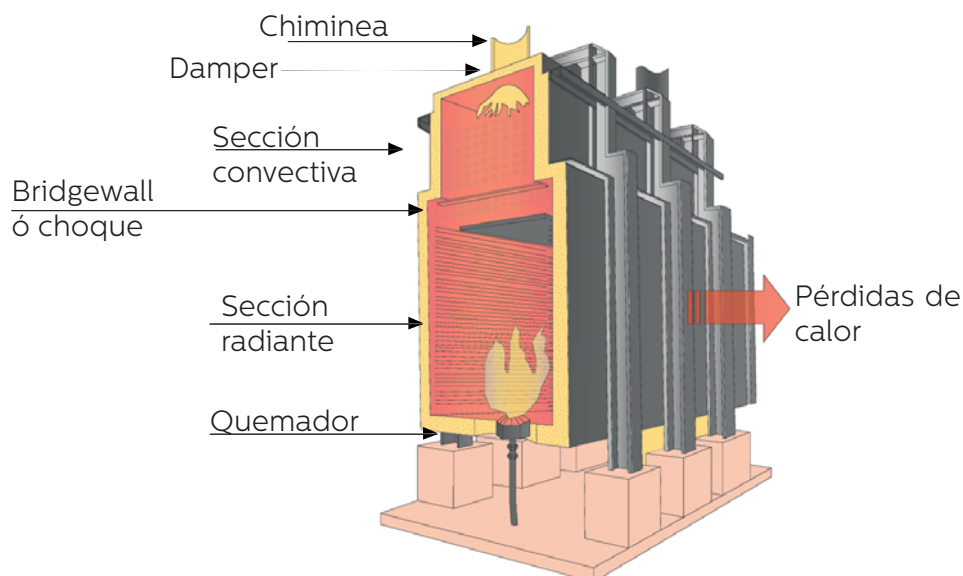


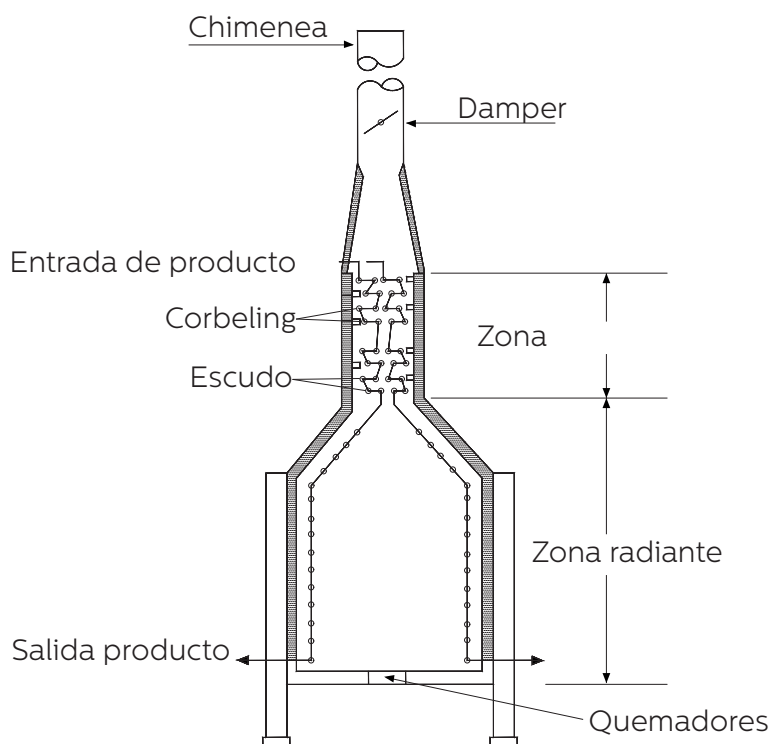
Fig.1 Esquema horno industria petroquímica

# 1. Aplicación

## - Tipos de horno

### a) Horno tipo cabina

Conocido también como el horno básico para crudo o simplemente horno de crudo. Compuesto por una carcasa, quemadores en la zona radiante, tuberías que pueden ser horizontales, verticales o en algunas ocasiones de acuerdo con su diseño y manera de optimizar el proceso de radiación y convección, pueden ser en forma de U o variaciones. Finalmente cuenta con una chimenea en la zona alta del horno y algunos de estos cuentan con un sistema de captación de cenizas o residuos en la zona baja, resultantes de la combustión cerca a los quemadores. Este tipo de equipos pueden trabajar en su zona más caliente desde los **380°C** hasta los **900°C**.



**Fig.2 Esquema horno tipo cabina**

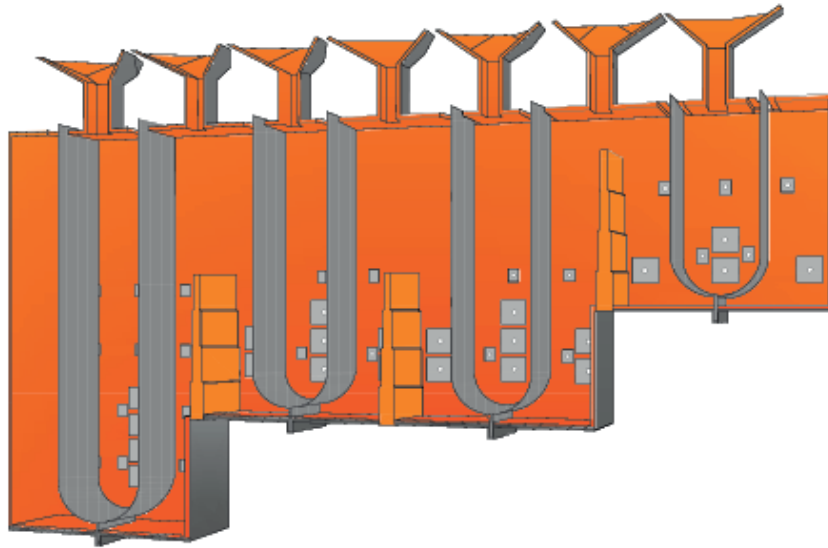
### b) Horno de cabina doble y platforming (cabinas a diferente nivel)

Este tipo de hornos es una versión mejorada de los hornos tipo cabina convencionales, ya que son hornos con divisiones extra que generan zonas con variaciones más amplias en la temperatura necesaria para una destilación más precisa.

Además, los de tipo platforming o de plataforma poseen niveles que varían aún más las temperaturas de destilación de los hidrocarburos. Adicionalmente cuentan con chimeneas independientes para cada cabina con el fin de controlar aún más el calor generado tanto en las zonas de radiación como en las de convección.



# 1. Aplicación

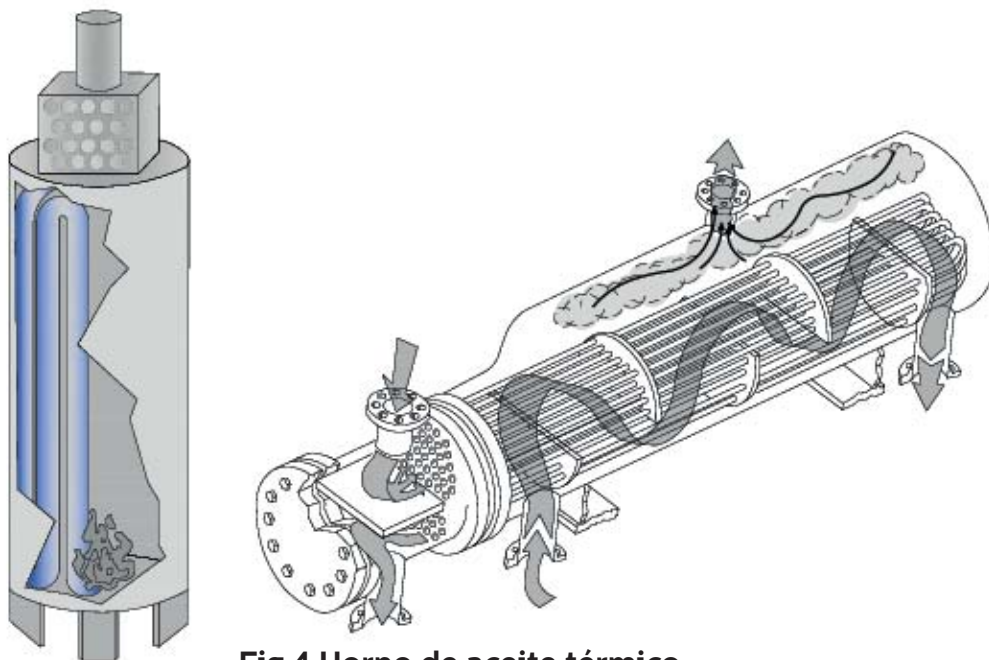


**Fig.3 Horno de cabina doble y platforming (cabinas a diferente nivel)**

## **c) Hornos de aceite térmico**

Este tipo de hornos son cilíndricos y pueden ser horizontales o verticales. Sin importar el diseño, el objetivo principal de estos equipos es suministrarle calor a un aceite que es transportado por tuberías para luego utilizarlo como portador de energía que será entregada a otro sistema.

La temperatura alcanzada en este tipo de equipos puede variar entre los **700°C** y **900°C**, y son procesos casi que de flujo continuo, es decir con muy pocas paradas en el año. Esto hace que sea una aplicación para los materiales refractarios con un alto nivel de desempeño a las temperaturas del sistema.



**Fig.4 Horno de aceite térmico**



# 1. Aplicación

## d) Horno de pirólisis y multiuso

El proceso de pirólisis es la descomposición de la materia prima de biomasa por la transferencia de calor en ausencia de oxígeno; también conocida como desvolatilización, es un proceso endotérmico y transforma del 75% a 90% de materiales volátiles en la forma de hidrocarburos líquidos, gaseosos, y carbón. Lo que permite la reducción de volumen y genera propiedades como la retención de carbono y la captura de nutrientes para fertilización de suelos aprovechado en diferentes formas.

De esta manera, el horno de pirolisis es un reactor en el cual se alcanzan temperaturas cercanas a las **550°C** permitiendo este proceso de craqueo térmico o cracking de hidrocarburos. Son hornos muy similares al tipo cabina y cuentan con 3 secciones: convección, cross over y radiación.

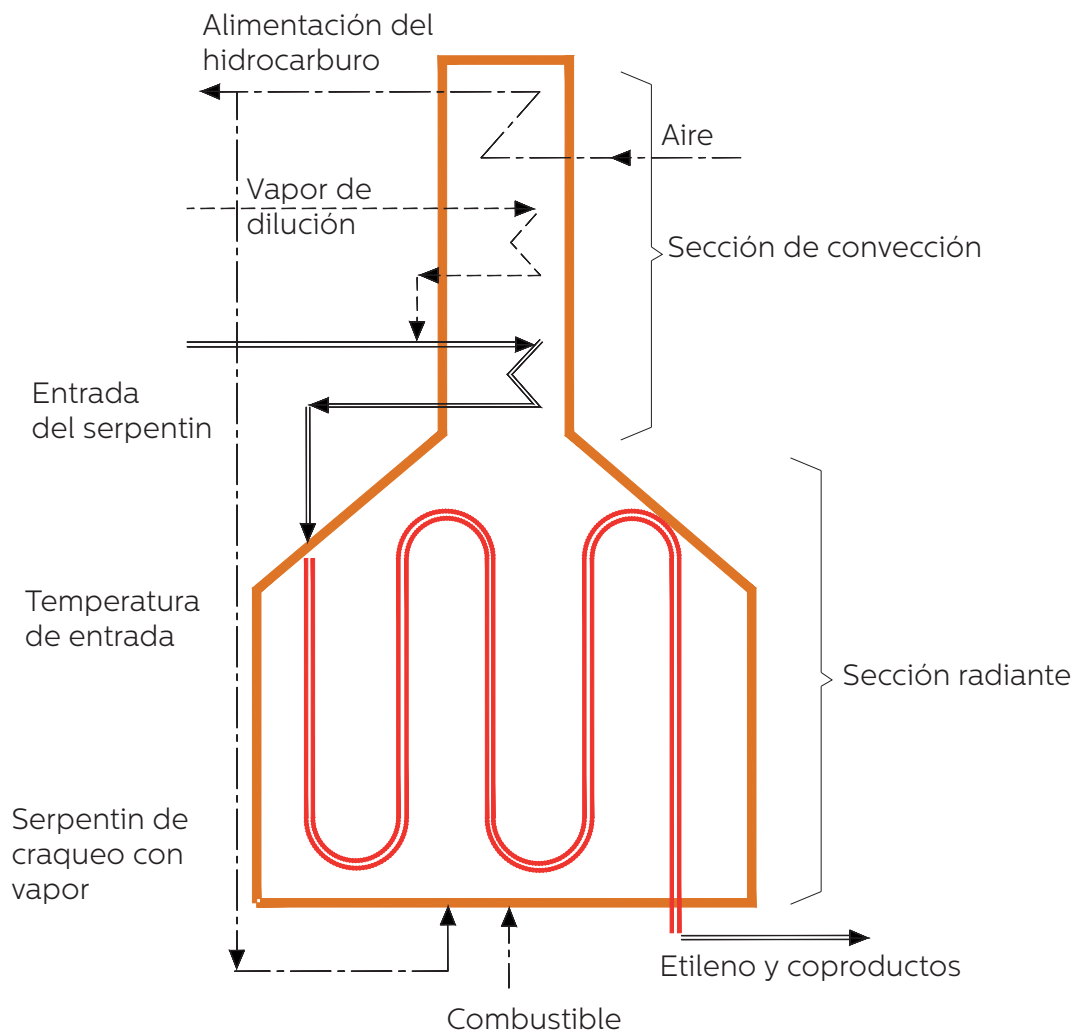


Fig.5 Horno de pirolisis

# 1. Aplicación

## Selección de materiales para hornos

### Quemadores y conos quemador

Se recomienda utilizar **ANCLAJES EN ACERO INOXIDABLE TIPO AISI 304**, concreto **CBC 50** y **PAPEL CERÁMICO** para las juntas de dilatación.

Como segunda opción se cuenta con las piezas en **CBC 50 L**, las cuales son geometrías prevaciadas en concreto, que posteriormente son curadas y secadas con un tratamiento térmico adecuado generando así que el cliente se ahorre esta etapa en su equipo.

Una opción recomendada por nosotros es el uso del concreto **CANBC 80**, ya que, debido a elevada refractariedad de este material, alta resistencia al choque térmico y excelentes propiedades mecánicas lo hace un refractario idóneo para este tipo de aplicaciones. Además, de la posibilidad de contar con piezas prevaciadas y curadas en **CANBC 80 L**.

### Zona de radiación

#### Concreto

Se recomienda utilizar **ANCLAJES METÁLICO TIPO AISI 304**, como material de respaldo **TABLA CERÁMICA LD 2300** y en la cara de trabajo concreto convencional **CONCRAX 1300**.

Como recomendación para el piso del horno, utilizar **CMC 55 RA**, que debido a su alta resistencia a la abrasión se convierte en un material adecuado para las corrientes que se generan debido a la combustión cerca de los quemadores.

#### Ladrillo

Emplear el ladrillo silicoaluminoso **U 33** o **ER 40** junto con mortero **SUPERAEROFRAX** y **PAPEL CERÁMICO** como material las juntas de dilatación térmica. Como material de respaldo utilizar ladrillo aislante **ER IFB 2300** y mortero **SUPERAEROFRAX**.

Como segunda opción se recomienda la plancha traslapada en **U 33** o **ER 40**. Debido a sus dimensiones y facilidad de instalación, se pueden lograr grandes disminuciones en el tiempo de mantenimiento o parada del equipo.

### Zona de convección

La temperatura de operación en esta zona no es la más elevada del equipo, sin embargo, debido al tiro que se comienza a generar por el ducto de la salida de gases se recomienda un material con buena resistencia mecánica. Puede emplearse concreto bajo cemento **CBC 50** o **CMC 55 RA** junto con **ANCLAJES TIPO AISI 304**.

Como opción en ladrillo, utilizar ladrillo **U 32** y mortero **SUPERAEROFRAX**. Emplear **PAPEL CERÁMICO** como material para las juntas de dilatación en caliente.

# 1. Aplicación

## 1.2 PROCESO DE CRAQUEO CATALÍTICO

En la figura #6 se muestra un esquema del proceso de craqueo catalítico, en la primera etapa el crudo pasa por el horno hasta alcanzar la temperatura deseada, posteriormente pasa a la torre fraccionadora, donde se separa la cadena de hidrocarburos. El siguiente paso se da en la torre del reactor donde la reacción entre algunos hidrocarburos y un catalizador generan gasolinas de alto octano. Una vez el catalizador ha cumplido su función pasa al regenerador donde se recupera su reactividad. Este es un proceso cíclico que se da continuamente en el intercambiador o riser. Por último, los hidrocarburos pasan a un recipiente de separación por densidades donde quedan disponibles para la etapa de almacenamiento.

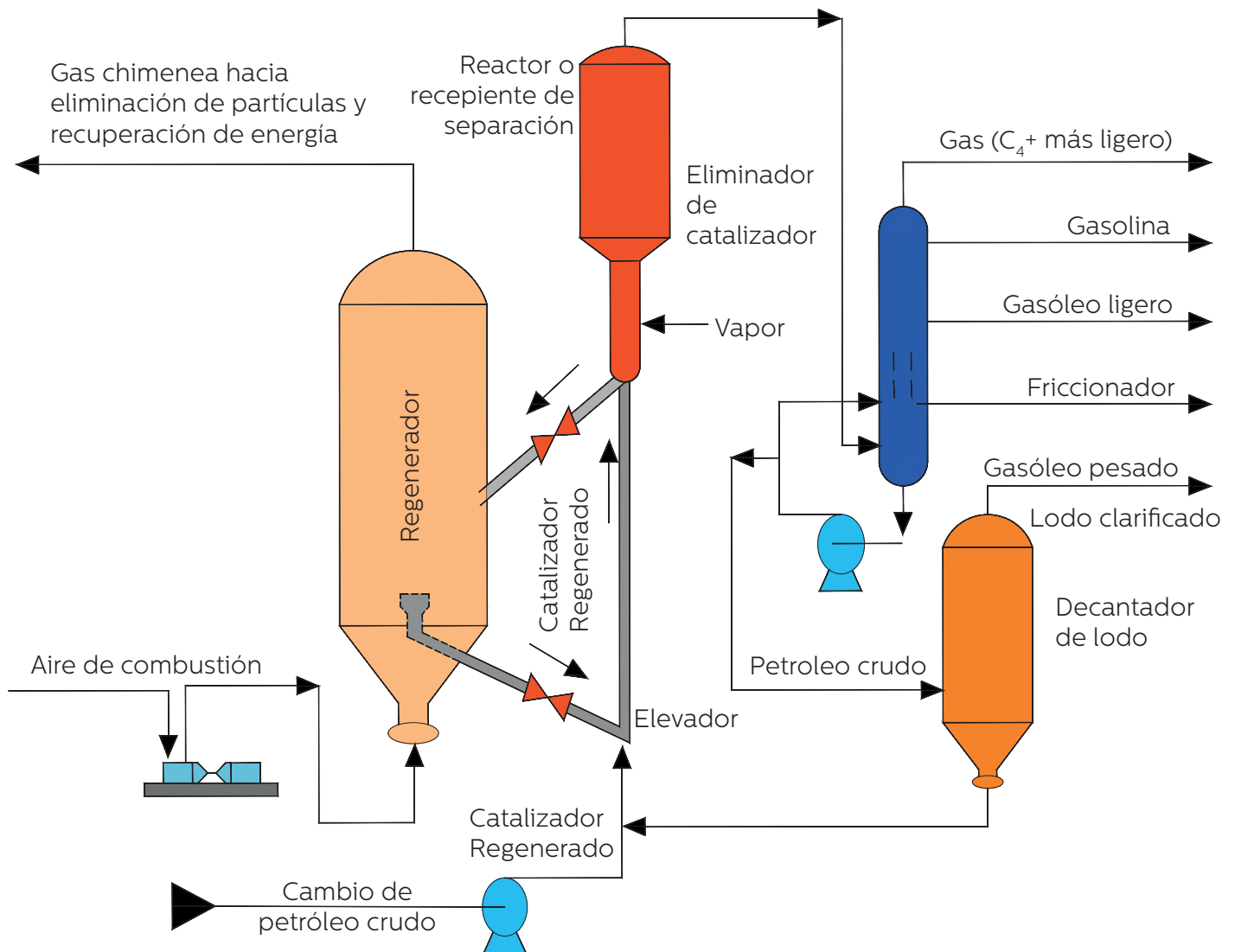


Fig.6 Esquema de proceso de craqueo catalítico (FCC)

# 1. Aplicación

## Selección de materiales PROCESO DE CRAQUEO CATALÍTICO

### Riser y líneas de transferencia

Se recomienda utilizar **ANCLAJES METÁLICOS AISI 304**, aislamiento térmico en **MANTA CERÁMICA 1260** y como material de trabajo emplear el **CMC 55 RA** debido a la alta exigencia mecánica y abrasión del sistema.

### Zona de ciclones

Utilizar **ANCLAJES METÁLICOS AISI 304**. Como material de aislamiento térmico de respaldo emplear **CORAL 80** o **GREENLITE 45** y como material de trabajo **CMC 55 RA**.

### Regenerador y reactor

Para paredes de estas zonas de la unidad se recomiendan **ANCLAJES METÁLICOS AISI 304**, **TABLA CERÁMICA LD 2300** o **MANTA CERÁMICA 1260**. Como revestimiento de trabajo **CMC 55 RA**.

### Caja by-pass

Es el compartimiento de alimentación del hidrocarburo al sistema FFC luego de ser calentado en el horno.

#### - Ladrillos

Emplear como material de respaldo **ER IFB 2300** y como ladrillo en la cara de trabajo **AQ 45M**. Para ambos ladrillos se recomienda emplear el mortero **SUPERAEROFRAX** y **PAPEL CERÁMICO** como producto para las expansiones térmicas.



#### - Concretos

El material sugerido para los **ANCLAJES METÁLICOS** es el **AISI 304** y como material de respaldo aislante **MANTA CERÁMICA 1260** o **TABLA CERÁMICA LD 2300**. Como material en la cara de trabajo emplear **CMC 55 RA**.





# 1. Aplicación

## Chimenea

Utilizar concreto **CMC 55 RA** junto con **ANCLAJES AISI 304**.

Como opción en ladrillo, emplear el ladrillo prensado **U 33** o **ER 40**, mortero **SUPERAEROFRAX** y **PAPEL CERÁMICO** para las juntas de expansión térmica.

# 1. Aplicación

## 1.3 EQUIPOS COMPLEMENTARIOS

### - Tea o antorcha (flare stack)

Las antorchas, flare's stack's o también conocidas como Teas son dispositivos necesarios en varias de las distintas operaciones que se realizan en la industria petrolera. Por medio de esta se eliminan de manera segura, las cantidades de gases que provienen de los hidrocarburos durante la explotación del crudo. A medida que se lleva a cabo la explotación grandes cantidades de gases son hallados en diferentes depósitos o yacimientos de hidrocarburo. Una vez se alcanzan altos niveles de presión estos gases son dirigidos hacia la antorcha por medio del proceso de "gas flaring". De manera controlada los gases son dirigidos hacia lo más alto de la torre donde finalmente se lleva a cabo la combustión de estos. En el equipo la temperatura promedio podría llegar a los **400°C**, debido a la radiación de la llama. Sin embargo, de la zona alta de combustión se pueden llegar hasta los **900°C**.

Las Tea más comunes son de sistema de quema elevado o abierto, y según el método de mejoramiento de quema las más utilizadas son las de asistido por vapor y asistido por aire, donde para cualquiera de los dos casos el gas es suministrado directamente en la zona más alta de la antorcha (combustión).

### Materiales

Se recomienda el ladrillo prensado **U 33** o **ER 40** para la zona de combustión. Emplear el mortero refractario **SUPERAEROFRAX**. Además, **PAPEL CERÁMICO** como material para las juntas de expansión en caliente. Como opción en concreto se recomienda el **CBC 50** junto con **ANCLAJES TIPO AISI 304**.

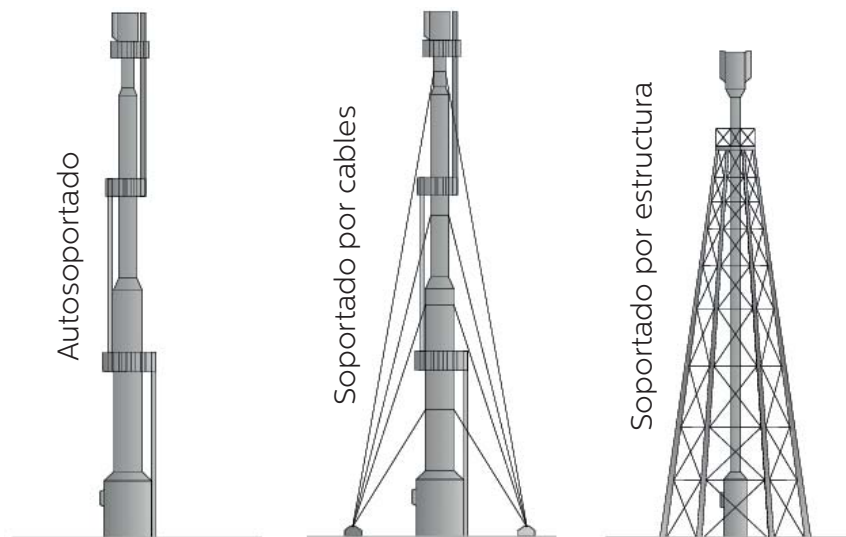


Fig.7 Esquema Tea o antorcha (flare stack)

# 1. Aplicación

## - Unidad de recuperación de azufre

El azufre está presente naturalmente en el petróleo y gas natural, además de otros gases. Es por esta razón que pueden producirse grandes cantidades de  $H_2S$  (ácido sulfhídrico o sulfuro de hidrógeno) en la destilación o refinación del petróleo. Debido a que el  $H_2S$  es un gas altamente tóxico y de difícil manejo, se emplean equipos para convertirlo en azufre, esto es lo que se hace en la unidad de recuperación de azufre. En esta unidad se transforma del 90% al 97% del  $H_2S$  en azufre sólido o líquido.

El proceso se lleva a cabo en un ciclo cerrado donde el gas de alimentación se envía a un sistema de quemador exclusivo, allí entra en combustión con aire en una relación no estequiométrica o sub estequiométrica. La mezcla resultante de sulfuro de hidrógeno y dióxido de azufre reacciona para formar azufre elemental (conocida como reacción de Claus), que después se extrae por condensación. Esta etapa inicial de combustión es seguida por dos o tres etapas catalíticas para aumentar la recuperación total de azufre hasta obtener la concentración adecuada. En este tipo de equipos se agrupan también los recuperadores de amoníaco, ya que debido a las condiciones de operación se pueden realizar en reactores con este sistema. La temperatura en el sistema puede estar entre los **400°C** (primeras etapas del proceso) hasta los **1600°C** en la zona del reactor térmico.



Fig.8 Unidad de recuperación de azufre

## Materiales en cámara de combustión y postcombustión

Como material de respaldo emplear concreto aislante **CORAL 80** o Ladrillo **ER IFB 2300**. **AISI 304** como material para el anclaje metálico. Como material para los quemadores emplear **CSC 85**. Como refractario en la cara de trabajo emplear **AQ 45 M**. Emplear mortero **SUPERAEROFRAX** para el ladrillo aislante y el de la cara de trabajo.

# 1. Aplicación

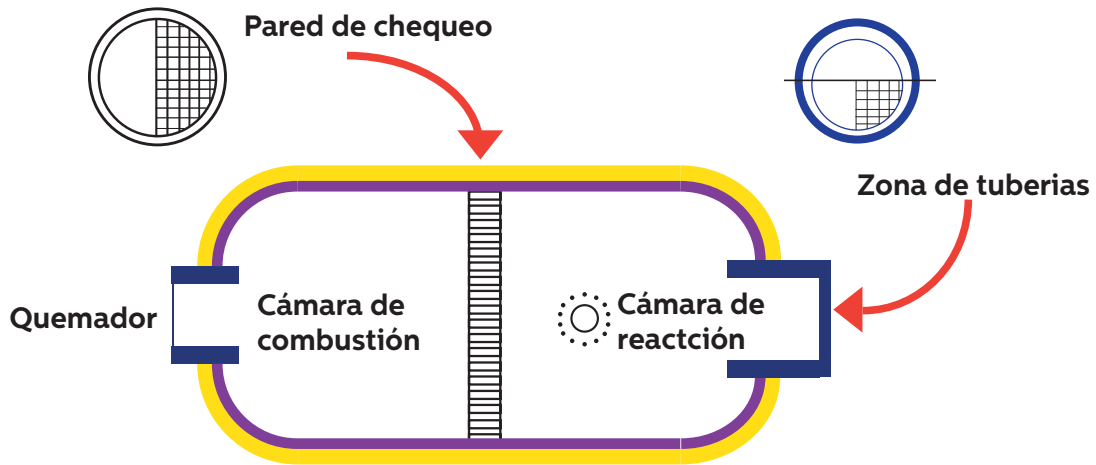


Fig.9 Esquema reactor

## - Fosos de azufre

Debido a la concentración de ácidos que se generan en esta zona del equipo se recomienda utilizar ladrillo **ANTAC III** y/o **ANTAC II** junto con mortero **ANTAC**. La selección del ladrillo **ANTAC** dependerá de la concentración del ácido y si el ácido líquido estará en constante contacto con el refractario.

## - Cámara de gases

En esta parte del sistema, los gases de la combustión y provenientes de la recuperación del azufre, además de las altas temperaturas (**hasta 1200°C**) son el principal mecanismo de desgaste. Por tal motivo se recomiendan emplear ladrillos **BAUXAL 60** junto con mortero **BAUFRAX**. Se recomiendan utilizar **PAPEL CERÁMICO** para las juntas de dilatación.

## - Reactor

A causa de las altas temperaturas de operación, el desgaste por ataques químicos y la estabilidad volumétrica necesaria en el material refractario se recomienda emplear ladrillo prensado de elevada alúmina en su composición **CORINBRICK**.

## - Tubos de alimentación

Debido a las geometrías complejas en esta zona del reactor, se hace necesario emplear un concreto para facilitar su instalación. Se recomienda utilizar **ANCLAJES AISI 310**, **TABLA CERÁMICA LD 2300** y como material de trabajo el concreto ultra bajo cemento **CORINCAST**. Como opción de piezas prevaciadas y quemadas se recomienda el material **CORINCAST LQ**, que tiene excelentes propiedades mecánicas gracias a la liga cerámica desarrollada debido a su tratamiento térmico.



# 1. Aplicación

## 1.4 NUEVAS TENDENCIAS

Como nueva alternativa y además con excelentes resultados en la industria petroquímica, están los materiales para aislamiento térmico a base de fibras cerámicas policristalinas.

Conociendo el funcionamiento del equipo, eligiendo el material adecuado para la aplicación y seleccionando los componentes correctos para los sistemas de anclaje y fijación, el rendimiento de este tipo de material puede llegar a ser muy alto y con pérdidas de energía muy bajas.

### a) Hornos de crudo

En este tipo de hornos se utilizan mirillas premoldeadas al vacío de la línea **FIBERFRAX REGIFORM**, módulos de manta cerámica en todas las zonas del horno. Además de algunas masas como recubrimiento protector de los módulos, tales como **SILPLATE** y **COAT ESPINELIO**.

Finalmente, para el piso se cuentan con placas rígidas **SILPLATE 1308**



# 1. Aplicación

## b) Hornos de pirolisis

En este tipo de hornos ahora se cuenta con la tecnología de módulos de manta cerámica y dependiendo de la zona y temperatura de trabajo se recomienda utilizar **MÓDULO DE MANTA CERÁMICA 1260** o **1400**. Como revestimiento protector se recomienda la masa moldeable **SILPLATE 1500** o **COAT ESPINELIO**.

## c) Hornos cilíndricos

Recubrimiento con **MANTA CERÁMICA** o **MÓDULOS** del mismo material

## d) Tanques de almacenamiento de combustible

Como alternativa para los tanques de almacenamiento del producto final se cuenta con aislamiento térmico para mantener la temperatura interna adecuada. Se recomienda utilizar manta cerámica con protección en aluminio.



# 1. Aplicación



## e) TEA

Para la zona de combustión de las TEA o antorchas, se recomienda utilizar módulos de **MANTA CERÁMICA 1260**. Un sistema adecuado de anclajes y una buena distribución de juntas de dilatación permitirá que el rendimiento de los módulos sea el esperado y la chapa del equipo permanezca protegida en todo momento.



# 2. Materiales recomendados para la industria



## 2.1 Concretos convencionales

Propiedad	CONCRAX 1300	CMC 55 RA
Clasificación ASTM C-401	Clase B	Clase D
Composición química (%)		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	43.4	56.4
SiO <sub>2</sub>	42.8	35.1
Densidad volumétrica (g/cm <sup>3</sup> )		
110°C	2.05 - 2.20	2.25 - 2.35
1260°C	2.00 - 2.10	2.20 - 2.30
1480°C	-	2,10 - 2,15
Resistencia a la compresión en frío (MPa)		
110°C	25.0 - 50.0	50.0 - 80.0
1260°C	20.0 - 30.0	50.0 - 80.0
1480°C	-	50,0 - 80,0
1600°C	-	-
Módulo de ruptura en frío (MPa)		
110°C	5.0 - 8.0	8.0 - 12.0
1260°C	5.0 - 8.0	6.0 - 9.0
1480°C	-	8,0 - 12,0
Temperatura máxima de uso continuo (°C)		
	1300	1550
Descripción	Los concretos refractarios convencionales densos poseen buena resistencia mecánica. Estos productos se deben vibrar en su aplicación. Son recomendados para múltiples aplicaciones, donde la preferencia entre ellos dependerá de las propiedades mecánicas deseadas y la temperatura máxima de servicio del equipo	
Código QR		




# 2. Materiales recomendados para la industria

## 2.2 Concreto bajo cemento

Propiedad	CBC 50	CANBC 80
Clasificación ASTM C-401	Clase D	Clase F
Composición química (%)		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	53.9	77.7
SiO <sub>2</sub>	41.4	16.5
Densidad volumétrica (g/cm <sup>3</sup> )		
110°C	2.15 - 2.25	2.75 - 2.85
1370°C	2.15 - 2.20	-
1600°C	2.20 - 2.25	2.65 - 2.75
Resistencia a la compresión en frío (MPa)		
110°C	40.0 - 70.0	80.0 - 110.0
1370°C	40.0 - 70.0	-
1600°C	40.0 - 70.0	100.0 - 130.0
Módulo de ruptura en frío (MPa)		
110°C	8.0 - 10.0	14.0 - 20.0
1370°C	10.0 - 13.0	-
1600°C	10.0 - 13.0	17.0 - 21.0
Temperatura máxima de uso continuo (°C)		
	1600	1700
Descripción	Los concretos de bajo cemento y alta alúmina, se caracterizan por tener alta densidad, baja porosidad y buenas propiedades mecánicas. Además, poseen mayor resistencia al choque térmico que los concretos convencionales. Estos productos se deben vibrar en su aplicación. Son adecuados para zonas del equipo donde la temperatura supera los <b>1400°C</b> y dependiendo del refractario puede emplearse en zonas donde se alcanzan los <b>1700°C</b> .	
Código QR		


## 2. Materiales recomendados para la industria

### 2.3 Concretos ultrabajo cemento

Propiedad	CORINCAST
Clasificación ASTM C-401	Clase F
Composición química (%)	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	93.6
SiO <sub>2</sub>	5.1
Densidad volumétrica (g/cm <sup>3</sup> )	
110°C	2.80 - 2.90
1260°C	2.80 - 2.90
1600°C	2.85 - 2.95
Resistencia a la compresión en frío (MPa)	
110°C	25.0 - 50.0
1260°C	30.0 - 50.0
1600°C	90.0 - 110.0
Módulo de ruptura en frío (MPa)	
110°C	8.0 - 12.0
1260°C	8.0 - 12.0
1600°C	15.0 - 25.0
Descripción	Los concretos de ultra bajo cemento se caracterizan por su elevada refractariedad y estabilidad volumétrica a altas temperaturas debido a su bajo contenido de CaO en su estructura.
Código QR	



## 2. Materiales recomendados para la industria

### 2.4 Concretos sin cemento

Propiedad	CSC 85
Clasificación ASTM C-401	
Composición química (%)	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	82.9
SiO <sub>2</sub>	12.2
Densidad volumétrica (g/cm <sup>3</sup> )	
110°C	2.80 - 2.90
1600°C	2.50 - 2.60
Resistencia a la compresión en frío (MPa)	
110°C	35.0 - 50.0
1600°C	80.0 - 120.0
Módulo de ruptura en frío (MPa)	
110°C	6.5 - 8.0
1600°C	12.0 - 20.0
Descripción	Este tipo de concretos utilizan una suspensión coloidal en lugar del cemento refractario tradicional, por este motivo se elimina por completo el uso de agua y se obtiene una ganancia en la reología del concreto con una fluidez óptima.
Código QR	




## 2. Materiales recomendados para la industria

### 2.5 Concretos aislantes

Propiedad	CORAL 80	GREEN LITE 45
Clasificación ASTM C-401	Clase Q	Clase P
Composición química (%)		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	51.1	45.4
SiO <sub>2</sub>	34.2	39.1
Densidad volumétrica (g/cm <sup>3</sup> )		
110°C	2.75 - 2.85	1.36
815°C	2.70 - 2.80	1.23
1260°C	2.75 - 2.85	-
Temperatura máxima de uso continuo (°C)		
	1260	1370
Descripción	Concretos desarrollados para cumplir con la densidad, resistencia y estabilidad volumétrica a altas temperaturas de aplicación con el fin de garantizar el aislamiento adecuado y la menor cantidad de pérdidas de energía.	
Código QR		



## 2. Materiales recomendados para la industria

### 2.6 Ladrillos baja alúmina

Propiedad	U 32	U 33	ER 40	AQ 45 M
Clasificación ASTM C-27	High Duty	Super Duty	Super Duty	Super Duty
Temperatura máxima de uso continuo (°C)	1350	1400	1400	1400
Composición química (%)				
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	44.6	46.3	45.2	45.7
SiO <sub>2</sub>	51.3	49.3	50.5	50.0
Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> )	2.03 - 2.13	2.13 - 2.23	2.13 - 2.23	2.23 - 2.33
Porosidad aparente (%)	22.0 - 26.0	20.0 - 24.0	20.0 - 24.0	12.0 - 16.0
Resistencia a la compresión (Kg/cm <sup>2</sup> )	17.0 - 25.0	25.0 - 37.0	35.0 - 50.0	45.0 - 75.0
Módulo de ruptura (Kg/cm <sup>2</sup> )	6.0 - 12.0	7.5 - 13.5	12.0 - 18.0	14.0 - 26.0
Cambio lineal permanente (%)				
1400°C	0.5C - 1.5C	-	-	-
1600°C	-	0.5C - 2.0C	0.5C - 1.5C	0.0 - 0.5C
Descripción	Ladrillos refractarios de baja alúmina son utilizados en condiciones de servicio que no son muy severas. Son adecuados para zonas de los hornos donde la temperatura de servicio no exceda la temperatura máxima de uso especificada en la tabla.			
Código QR				

## 2. Materiales recomendados para la industria



### 2.7 Ladrillos alta alúmina

Propiedad	BAUXAL 60	CORINBRICK
Clasificación ASTM C-27	60% Alúmina	> 92% Alúmina
Temperatura máxima de uso continuo (°C)	1600	1700
Composición química (%)		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	61.1	93.0
SiO <sub>2</sub>	34.1	4.5
Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> )	2.31 - 2.41	2.85 - 2.95
Porosidad aparente (%)	20.0 - 24.0	17.0 - 20.0
Resistencia a la compresión (Kg/cm <sup>2</sup> )	29.0 - 44.0	85.0 - 105.0
Módulo de ruptura (Kg/cm <sup>2</sup> )	8.0 - 14.0	20.0 - 30.0
Cambio lineal permanente (%)		
1600°C	2.0E - 4.0E	0.0 - 1.0E
Descripción	Ladrillos refractarios de alta alúmina, diseñados para aplicaciones donde se requiere a una temperatura elevada un mejor desempeño que el ofrecido por un ladrillo super duty. Este tipo de ladrillos ofrecen mayor resistencia mecánica a elevadas temperaturas y mayor densidad. Adecuados para condiciones de servicio que no superen la temperatura máxima de uso especificada.	
Código QR		




## 2. Materiales recomendados para la industria

### 2.8 Ladrillos antiácidos

Propiedad	ANTAC II	ANTAC III
Clasificación ASTM C-851	Tipo II	Tipo III
Composición química (%)		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	23.9	22.0
SiO <sub>2</sub>	70.3	72.0
Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> )		
	2.14 - 2.24	2.14 - 2.24
Porosidad aparente (%)		
	5.0 - 9.0	1.0 - 3.0
Resistencia a la compresión (Kg/cm <sup>2</sup> )		
	100.0 - 150.0	100.0 - 150.0
Módulo de ruptura (Kg/cm <sup>2</sup> )		
	14.0 - 22.0	14.0 - 22.0
Solubilidad en ácido sulfúrico (%)		
	0.5 - 3.0	0.5 - 2.0
Descripción	Este tipo de ladrillos son fabricados con materias primas cuidadosamente seleccionadas y con un tratamiento térmico adecuado para obtener un producto con excelentes propiedades físicas para su aplicación. Muy baja absorción de agua y porosidad para obtener una solubilidad en ácido mínima.	
Código QR		




## 2. Materiales recomendados para la industria

### 2.9 Ladrillos aislantes

Propiedad	ER IFB 2300
Clasificación ASTM C-155	Aislante Grupo 23
Composición química (%)	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	48.0
SiO <sub>2</sub>	49.0
Densidad volumétrica (g/cm <sup>3</sup> )	
	0.6
Cambio lineal permanente (%)	
1230°C	0.2C
Conductividad térmica (W/m.K)	
200°C	0.15
600°C	0.20
1000°C	0.26
Descripción	Producto adecuado para disminuir las pérdidas de calor del sistema, con propiedades mecánicas adecuadas.
Código QR	



## 2. Materiales recomendados para la industria

### 2.10 Morteros

Propiedad	SUPERAEROFRAX	BAUFRAX	MORTERO ANTAC
Clasificación NTC-765, NTC-851	Super Duty	Alta Alúmina	Sílice resistente químicamente
Tipo	Húmedo de fraguado al aire	Húmedo de fraguado al aire	Base silicato de sodio y fraguado químico
Composición química (%)			
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	44.7	60.8	-
SiO <sub>2</sub>	49.1	33.0	-
Compatible con:			
	U 32, U33, ER 40, ER IFB-2300	BAUXAL 60	ANTAC II y ANTC III
Descripción	Morteros refractarios húmedos de fraguado al aire. Sus componentes principales, alúmina y sílice, hacen de estos refractarios productos adecuados para trabajar a elevadas temperaturas cuando son aplicados correctamente en ladrillos.		
Código QR			




## 2. Materiales recomendados para la industria

### 2.11 Aislamiento térmico


Propiedad	Manta cerámica 1260	Manta cerámica 1400
Composición química (%)		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	45 - 50	32 - 37
SiO <sub>2</sub>	50 - 57	47 - 52
ZrO <sub>2</sub>	-	13 - 19
Densidades (kg/m <sup>3</sup> )		
	64, 96, 128	64, 96, 128
Temperatura de uso continuo (°C)		
	1200	1340
Temperatura de clasificación (°C)		
	1260	1400
Cambio lineal permanente (%)		
1200°C	< 3.0	-
1300°C	-	< 2.5
Conductividad térmica - (W/m.K)		
1000°C	0.325 - 0.490	0.325 - 0.490
Descripción	Material compuesto por fibras cerámicas entrelazadas. Las mantas <b>1260</b> y <b>1400</b> son aptas para aplicaciones con temperaturas de uso continuo hasta <b>1200°C</b> y <b>1400°C</b> , respectivamente.	
Código QR		


## 2. Materiales recomendados para la industria

### 2.11 Aislamiento térmico

Propiedad	LD 2300	DURABOARD LO-CON	EXCELFRAx
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	240-320	250 - 350	230.0
Temperatura de uso máximo (°C)	1200	1200	1000
Cambio lineal permanente (%)			
1000°C		0.5 ()	4.8 (1000°C)
1200°C	2C - 4C		
Conductividad térmica (W/m.K)			
600°C	0.09	0.0491	0.03
800°C	0.13	0.0699	0.038
1000°C	0.17	-	-
Descripción	Placas rígidas con excelentes propiedades mecánicas. Van desde la tecnología tradicional de fabricación hasta el uso de materias primas de última generación como las microfibras cerámicas, obteniendo tablas microporosas que optimizan el aislamiento térmico pudiendo reducir los espesores de la placa en el diseño.		
Código QR			


## 2. Materiales recomendados para la industria



Propiedad	Papel cerámico
Composición química (%)	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	46.2
SiO <sub>2</sub>	0.4
Densidad volumétrica (Kg/m <sup>3</sup> )	
	200
Temperatura máxima de uso (°C)	
	1260
Temperatura máxima de uso continuo (°C)	
	1200
Descripción	Hoja uniforme, flexible, ligera y refractaria, fabricada a partir del procesamiento de fibras silicoaluminosas. Usado principalmente en las juntas de dilatación o como aislamiento térmico. Apto para aplicaciones con temperaturas hasta los 1200°C.
Código QR	

Propiedad	SILPLATE 1308
Composición química (%)	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + SiO <sub>2</sub>	Composición básica
Densidad volumétrica (kg/m <sup>3</sup> )	
	800 - 900
Temperatura de uso máximo (°C)	
	1300
Resistencia a la compresión (Kg/cm <sup>2</sup> )	
	≥80
Conductividad térmica (W/m.K)	
615°C	0.12
773°C	0.20
Descripción	Producto aislante estructural, de alta resistencia mecánica y baja conductividad térmica. Excelente estabilidad química frente a la mayoría de los ácidos y agentes corrosivos, exceptuando a los ácidos fluorhídrico, fosfórico y clorhídrico.
Código QR	



## 2. Materiales recomendados para la industria

Propiedad	Masa SILPLATE-1500
Temperatura de uso máximo (°C)	1500
Temperatura de uso continuo (°C)	1350
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.28
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	0.88
Espesor de aplicación (mm)	3 - 10
Descripción	Masa aplicada sobre las fibras cerámicas para generar superficies más resistentes a la abrasión y al impacto de la llama. Además, puede servir como agente protector ante la contracción y el ataque químico. Se caracteriza por ser muy eficiente energéticamente.
Código QR	

Propiedad	FIBERFRAX Rigiform 120	FIBERFRAX Rigiform 120 HD
Composición química (%)		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + ZrO <sub>2</sub>	45.0	64.0
SiO <sub>2</sub>	55.0	35.0
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	< 350	350 - 500
Temperatura de uso máximo (°C)	1200	1200
Conductividad térmica (W/m.K)		
600°C	0.12	0.18
1000°C	0.20	0.25
Descripción	Piezas formadas a partir de fibra cerámica, mezcladas con aglomerantes orgánicos e inorgánicos especialmente seleccionados. El método de conformación permite una considerable variedad de formas, espesores, densidades y durezas.	
Código QR		

# 3. Servicios

## 3.1 Ejecución e instalación de los proyectos:

Contamos con personal calificado que ejecuta y hace la instalación del material refractario, velando siempre por el cumplimiento de las especificaciones definidas por los diseñadores de los equipos a intervenir, los fabricantes de los materiales refractarios y de los aislantes, y las exigencias propias de la instalación.

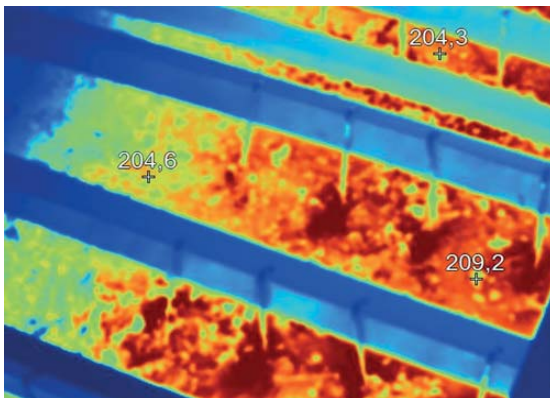


## 3.2 Termografía:

Prestamos servicios de análisis termográfico con cámaras de tecnología de punta que diagnostican temperaturas hasta 1200°C.

Nuestro equipo humano está capacitado en la evaluación a distancia de temperaturas y en la detección de posibles problemas derivados de factores como el exceso de fricción, fugas de temperaturas, grietas internas, juntas de dilatación, entre otras.

El servicio de termografía aplica para hornos túnel, rotatorios, periódicos y eléctricos, para secaderos, reactores, calderas e incineradores, para aislamiento térmico de hornos, casas y paneles solares.



# 3. Servicios

## 3.3 Servicios de laboratorio:

En Gamma contamos con ensayos de laboratorio a disposición de nuestros clientes.

Nuestra oferta está compuesta por caracterizaciones físico-químicas y termomecánicas que permiten evaluar tanto materias primas como productos monolíticos o conformados.



El portafolio se presenta a continuación:

N°	Prueba	Norma técnica	
		ASTM / ISO / DIN	NTC
1	Humedad	ASTM C-92	NTC 862
2	Análisis granulométrico	ASTM C-92	NTC 862
3	Densidad volumétrica aparente	ASTM C-134	NTC 676
4	Análisis dimensional	ASTM C-134	NTC 676
5	Gravedad específica para materiales granulares (BSG)	ASTM C-357	NCT 1136
6	Densidad y porosidad aparente y, absorción de agua	ASTM C-830	-
7	Análisis químico por fluorescencia de rayos X (FRX)	-	-
8	Análisis mineralógico por difracción de rayos X (DRX)	-	-
9	Microscopía Electrónica de Barrido (SEM)	-	-
10	Dilatometría	-	-
11	Corte de probetas	-	-
12	Pérdidas por calcinación	-	-
13	Quema de muestras en laboratorio	-	-
14	Cono pirométrico equivalente (CPE) y temperatura equivalente	ASTM C-24	NTC 706
15	Módulo de ruptura en frío (MOR)	ASTM C-133	NTC 682
16	Resistencia a la compresión en frío (CCS)	ASTM C-133	NTC 682
17	Deformación bajo carga en caliente (Load test)	ASTM C-16, ISO 3287	NTC 1107
18	Módulo de ruptura en caliente (HMOR)	ASTM C-583	NTC 5277
19	Refractariedad bajo carga (RUL)	ASTM C-832	-
20	Fluencia en compresión (Creep)	ASTM C-832	-
21	Cambio lineal permanente (Reheat)	ASTM C-113, ASTM C-179, ASTM C-210	NTC 688, NTC 4936, NTC 859
22	Resistencia al choque térmico	ASTM C-1525	NTC 1432
23	Conductividad térmica	ASTM C-1113	-
24	Resistencia al ataque por escoria	DIN CEN/TS 15418	NTC 1416
25	Resistencia al ataque por ácido	ASTM C-279	NTC 4863
26	Resistencia a los álcalis	-	-
27	Índice de abrasión en frío	ASTM C-704	NTC 1196
28	Índice de trabajabilidad	ASTM C-181	NTC 4935

# 3. Servicios

## 3.4 Asistencia técnica:

Ofrecemos el servicio de diseño e instalación de revestimientos para hornos, calderas y secaderos, y el soporte técnico y acompañamiento antes, durante y después la intervención de los equipos.

De igual manera hacemos el seguimiento al material instalado durante el calentamiento de esos equipos.



# 4. Instructivos de aplicación

Si requiere algún instructivo de aplicación por favor consulte los siguientes códigos QR:

## 4.1 Concretos convencionales



## 4.2 Concretos bajo cemento.



## 4.3 Ladrillos



## 4.4 Mortero húmedo.



## 4.5 Concretos aislantes



## 4.6 Instalación anclajes metálicos.



**GAMMA**

**ERECOS<sup>®</sup>**

**OFICINA PRINCIPAL Y CONTACTOS COMERCIALES REFRACTARIOS**

CARRERA 49 NO. 67 SUR – 680

SABANETA – COLOMBIA

HORARIO DE ATENCIÓN: L-V 7:00 – 16:30

(57) 300 465 4387 – (57) 300 651 6896

dgonzalezc@corona.com.co

cmmesa@corona.com.co

**VENTAS REFRACTARIOS BOGOTÁ**

CARRERA 27 # 17 – 68

PALOQUEMAO – BOGOTÁ

HORARIO DE ATENCIÓN: L – V 9:00 – 18:00

(57) 300 6517580 – (57) 301 404 9570

(57 1) 201 7914 – (57 1) 360 7036

jtocarruncho@corona.com.co

nhernandezm@corona.com.co

**[WWW.GAMMA.CO](http://WWW.GAMMA.CO)**