

# INDUSTRIA DEL ALUMINIO



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 135 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.



**GAMMA**

**ERECOS®**

# Contenido

<b>1. Tecnología RAL</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Aplicación</b> .....	<b>6</b>
2.1 Horno de reverbero basculante .....	8
2.2 Horno rotatorio basculante .....	10
2.3 Hornos de crisol .....	11
<b>3. Materiales recomendados para la industria</b> .....	<b>13</b>
3.1 Concretos convencionales .....	13
3.2 Concretos bajo cemento .....	14
3.3 Ladrillos baja alúmina .....	16
3.4 Ladrillos alta alúmina .....	17
3.5 Morteros .....	18
3.6 Concretos aislantes .....	18
3.7 Aislamiento térmico .....	19
<b>4. Servicios</b> .....	<b>23</b>
4.1 Ejecución e instalación de los proyectos .....	23
4.2 Termografía .....	23
4.3 Servicios de laboratorio .....	24
4.4 Asistencia técnica .....	25
<b>5. Instructivos de aplicación</b> .....	<b>26</b>

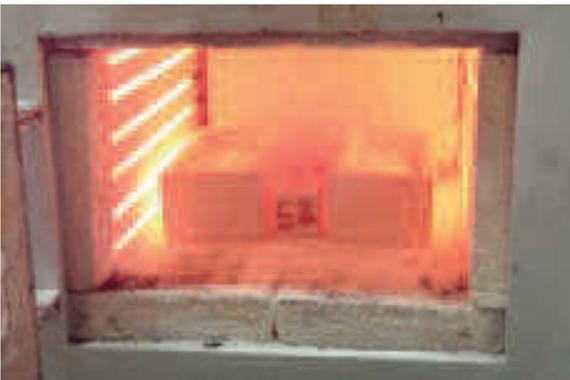
# 1. Tecnología RAL

Desarrollo de materiales resistentes al ataque por aluminio:

Nuestra línea de concretos RAL



Preparación de probetas para ensayo de ataque con aluminio.



Ensayo de ataque con aluminio a **1000°C** aproximadamente.



Fotografía concreto refractario **CBC 50** luego de la prueba de ataque.



Probeta de **CBC 50 RAL** luego del ensayo a altas temperaturas.

**1000°C / 5h** →



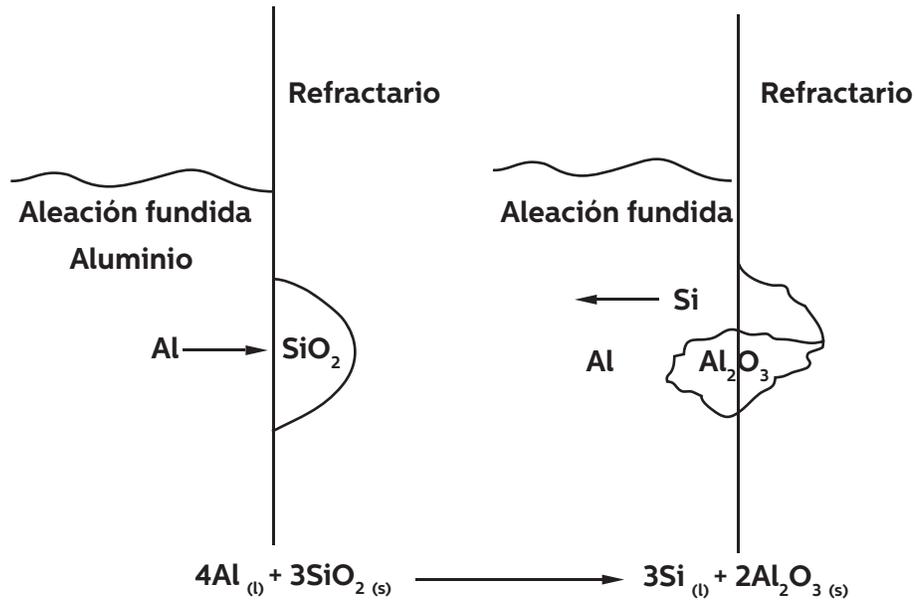
Probeta de **CBC 50** luego del ensayo.



Fotografía concreto refractario **CBC 50 RAL** luego de la prueba de ataque.

# 1. Tecnología RAL

Las reacciones entre metales férreos como el aluminio y sus aleaciones, con los materiales refractarios son bastante agresivas. Es por esta razón que se han desarrollado materiales que en su composición cuentan con compuestos que reducen drásticamente su permeabilidad y con esto aumentar la resistencia al ataque por aluminio.



Esquema de ataque y/o reacción entre el material refractario y el metal en estado líquido.

CBC 70



CBC 70 RAL



Fotografías de dos concretos luego de realizada la prueba de ataque con aluminio a elevadas temperaturas. Se evidencia el bajo grado de ataque que muestra el **CBC 70 RAL** comparado con el **CBC 70**.

## 2. Aplicación

INDUSTRIA DEL ALUMINIO																								
HORNO DE REVERBERO BASCULANTE										HORNO ROTATORIO BASCULANTE			HORNOS DE CRISOL											
Respaldo	Puerta y marco		Mesa de cargue, rampa y		Muros laterales		Quemadores	Techo		Chimenea		Canales de metal	Aislamiento térmico	Quemador	Tapa	Chimenea	Boca, cuerpo y fondo	De crisol fijo o removible		De inducción eléctrica		Base para crisol	De resistencias eléctricas	
	Cara de trabajo	Respaldo	Cara de trabajo	Respaldo	Cara de trabajo	Respaldo		Cara de trabajo	Respaldo	Cara de trabajo	Respaldo							Cara de trabajo	Respaldo	Cara de trabajo	Respaldo			Cara de trabajo
<b>Concretos convencionales</b>																								
			X								X													
																				X				
												X												
<b>Concretos bajo cemento</b>																								
									X							X			X			X		X
									X		X										X			
						X			X															
									X						X	X								
			X		X	X								X	X		X							
<b>Concretos aislantes</b>																								
								X																
<b>Ladrillos baja alúmina</b>																								
											X													
			X		X																			
																				X				
<b>Ladrillos alta alúmina</b>																								
																						X		
									X															
																	X							
			X		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.

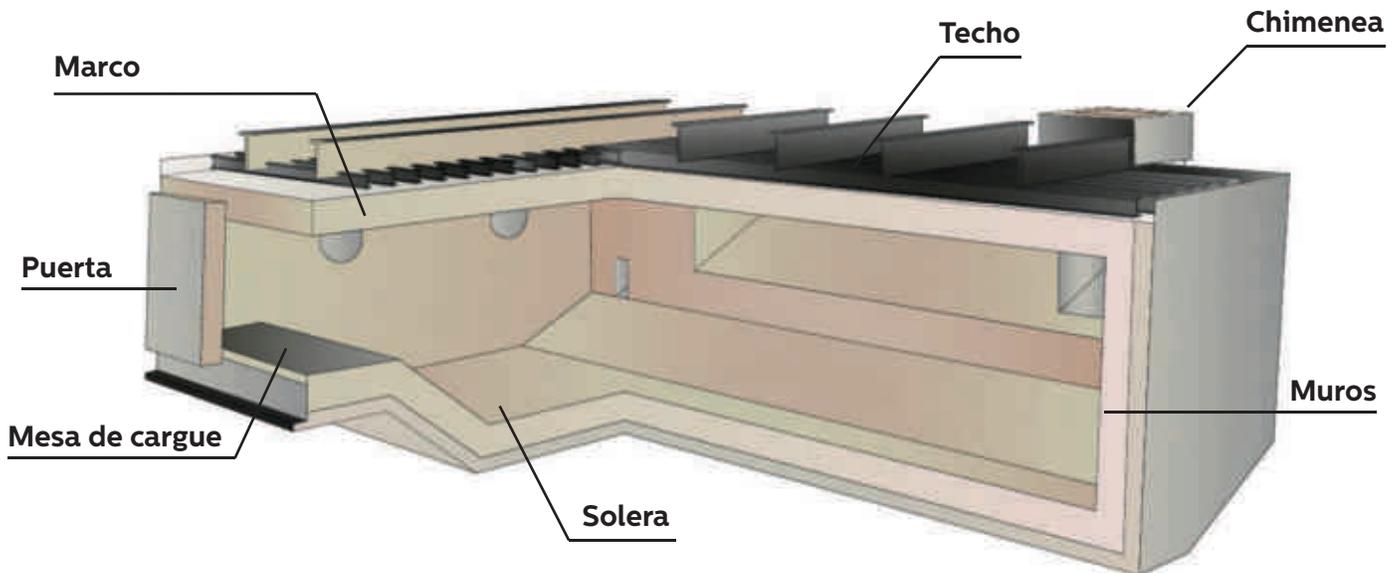


## 2. Aplicación

### 2.1 Horno de reverbero basculante

Este tipo de equipos es muy utilizado para la fusión de chatarras de aluminio. Este tipo de horno, rectangular generalmente, se basa en el calentamiento por medio de quemadores normalmente alimentados de gas natural. Su temperatura de trabajo puede llegar hasta los **1250 °C**.

El horno de reverbero puede ser fijo o basculante, puede tener puertas convencionales o puertas de cierre vertical. La entrada de material se hace manual o empleando equipos de carga. Por esta entrada se acostumbra a realizar la desgasificación de la colada utilizando gas inerte. Una vez la carga se encuentra líquida por completo el equipo bascula la colada hacia los canales y finalmente la etapa de solidificación se lleva a cabo en lingoteras de geometrías que dependen de la siguiente etapa de transformación.



\*Nota: Debido al alto grado de desgaste por choque térmico en este tipo de hornos, se recomienda para algunas zonas, utilizar los concretos descritos a continuación con adición de fibras metálicas.

#### a) Puerta y marco

Para la puerta y marco se recomienda utilizar **manta cerámica 1260** como material aislante de respaldo, emplear anclajes metálicos tipo AISI 304 y anclajes cerámicos en **BAUXAL 85**. Utilizar **CANBC 80 RAL** como material en la cara de trabajo.

#### b) Mesa de cargue, rampa y solera

Como material aislante de respaldo utilizar **PAPEL CERÁMICO**, usar anclajes metálicos **AISI 310** y cerámicos en **BAUXAL 85**. Como material de respaldo y nivelación emplear **CONCRAX 1300**. En la cara de trabajo instalar concreto **CANBC 80 RAL** o **CBC 85 RAL**.

Como segunda opción en esta zona, se recomienda utilizar el ladrillo **U 33** como material de respaldo junto con mortero **SUPERAEROFRAX**. Para la cara de trabajo ladrillo **BAUXAL 85** y el **ALUFRAX 75**.

## 2. Aplicación

### c) Muros laterales y quemadores

Para la zona en donde el refractario se encuentra en contacto con la colada de metal se recomienda, como material aislante de respaldo emplear tabla **LD 2300** y luego una capa de ladrillo aislante **ER IFB 2600**. Para disminuir las pérdidas de calor se pueden utilizar la placa **DURABOARD LO-CON** o la placa microporosa **EXCELFRA**X. Emplear anclajes metálicos tipo **AISI 310** y anclajes cerámicos en **BAUXAL 85**.

Como material de trabajo usar **CBC 85 RAL** o **CANBC 80 RAL**.

Par la opción en ladrillo, utilizar **U 33** y mortero **SUPERAEROFRA**X de respaldo, y como refractario de trabajo **BAUXAL 85** y mortero **ALUFRA**X 75.

En la zona superior de los muros, donde se identifique que el ataque por salpicaduras de la colada no es el factor predominante de desgaste se recomienda utilizar en la cara de trabajo concreto **CBC 70**. Para soluciones utilizando ladrillos se puede emplear el **BAUXAL 70**. Como otra alternativa, usar ladrillo **U 33** de respaldo y su mortero **SUPERAEROFRA**X. Finalmente, en la cara caliente instalar **BAUXAL 70** y mortero **ALUFRA**X 68.

En el caso de los quemadores se recomienda emplear las piezas prevaciadas y curadas en **CANBC 80 RAL L** o **CBC 85 RAL L**.

### d) Techo

Emplear **MANTA CERÁMICA 1260** como material aislante de respaldo, además de una capa de concreto aislante **CORAL 50 V**. Utilizar anclajes cerámicos en **ALUM 50**. Como material de trabajo emplear **CBC 50 RAL**. De identificarse zonas donde el ataque por aluminio es muy bajo o casi nulo emplear **CBC 50**.

Con el fin de aumentar el rendimiento del revestimiento refractario en esta zona se recomienda emplear el concreto **CBC 70** y anclajes cerámicos **BAUXAL 70**.

### e) Chimenea

Emplear como material aislante de respaldo **MANTA CERÁMICA 1260** o **TABLA CERÁMICA LD 2300**. Para aumentar el aislamiento térmico en esta zona pueden emplearse las tablas **DURABOARD LO-CON** o la microporosa **EXCELFRA**X. Se recomienda emplear **anclaje metálico AISI 304** y en la cara de trabajo usar concreto **CONCRAX 1300**.

Como segunda opción emplear ladrillo **U 32** y mortero **SUPERAEROFRA**X como material de trabajo.

### f) Canales de metal

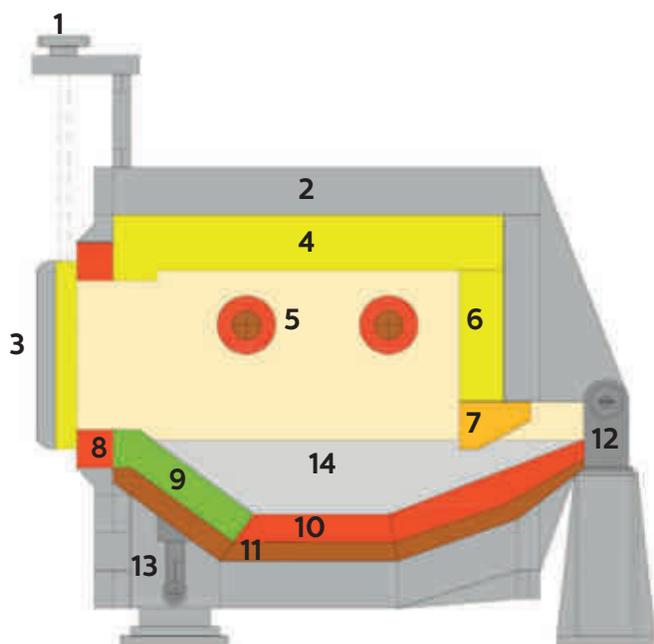
Para los canales de metal se recomienda utilizar **CONCRAX 1500 RAL** o **CBC 50 RAL**.

Por medio de esta tecnología se pueden fabricar una gran variedad de geometrías, por lo que se puedan hacer canales, ductos y cavidades para el llenado de las lingoteras.

## 2. Aplicación

### g) Nuevas tendencias

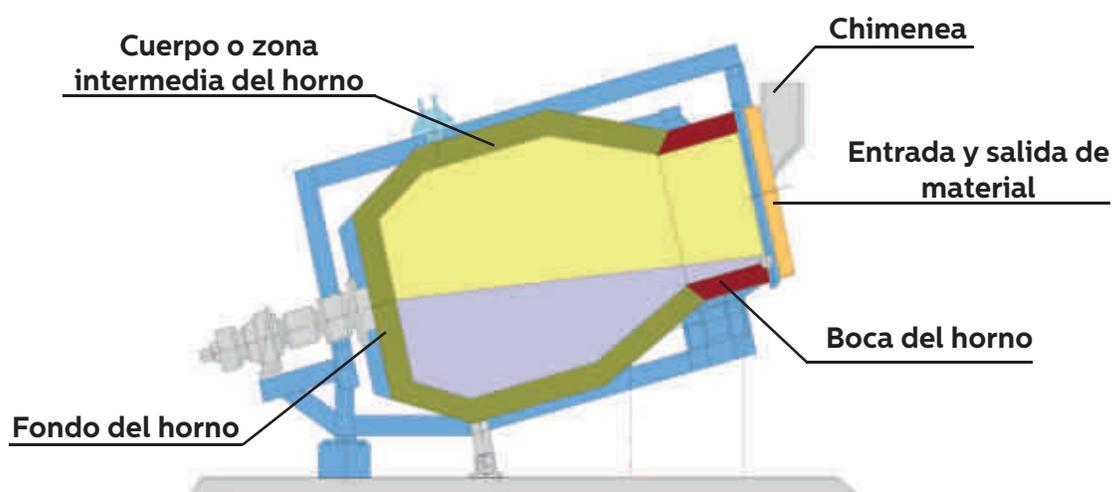
Como nuevas alternativas de materiales adecuados para los canales, los cueles presentan muy buena resistencia a la adherencia del aluminio, resistencia mecánica adecuada y además una excelente opción para disminuir las pérdidas de calor durante este proceso están las piezas aislantes rígidas **FIBERFRAX RIGIFORM 120** y **120 HD** conformadas al vacío.



- 1) Sistema de elevación de la puerta
- 2) Revestimiento de acero del horno
- 3) Puerta
- 4) Bóveda
- 5) Quemadores
- 6) Paredes sobre baño
- 7) Paredes bajo baño
- 8) Marcos de puerta
- 9) Rampa
- 10) Solera
- 11) Sub-solera
- 12) Ménsulas de giro
- 13) Cilindros de basculación
- 14) Material fundido

### 2.2 Horno rotatorio basculante

Este tipo de equipos utilizados para fundir chatarra de aluminio, cuentan con una entrada de material que al mismo tiempo es la salida de este cuando se encuentra en estado líquido. Debido a la rotación de este tipo de hornos, presentan una gran ventaja con respecto a los equipos estáticos y es que la carga se va homogenizando a lo largo del proceso de fusión. La temperatura alcanzada estaría entre **1100 °C** y **1200°C**.



## 2. Aplicación

Como material aislante de respaldo utilizar **MANTA CERÁMICA 1260** o **TABLA CERÁMICA LD 2300**. Utilizar anclajes metálicos tipo **AISI 304**. Con el fin de disminuir aún más las pérdidas de calor por las paredes del horno se recomienda utilizar la placa **DURABOARD LO-CON** y/o la placa microporosa **EXCELFRA**X. Como material en la cara de trabajo se recomienda la siguiente distribución:

### a) Quemador del horno:

- **CBC 85** o **CANBC 80**.

### b) Tapa del horno:

- **CBC 85 RAL L** o **CANBC 80 RAL L** (Pieza prevaciada y curada).

### c) Chimenea:

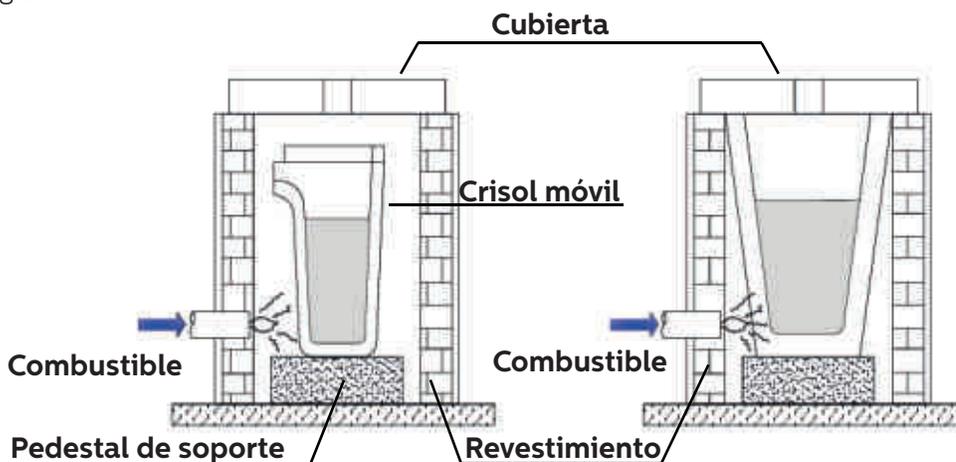
- **CBC 85** o **CANBC 80** (anillo inicial del ducto o primer tramo de mayor desgaste).
- **CBC 50** (segundo tramo de menor desgaste).

### d) Boca, cuerpo y fondo del horno:

- Concreto refractario **CBC 85 RAL** o **CANBC 80 RAL**
- Ladrillo refractario **BAUXAL 80** junto con mortero **ALUFRA**X 75.

## 2.3 Hornos de crisol

Luego de ajustar la composición, el acero pasa al proceso de solidificación por colada continua, en Los hornos de crisol son ampliamente usados para la fundición de metales no ferrosos, principalmente aluminio. En este equipo el material es dispuesto en crisol que puede ser removible o fijo. En el primer caso, cuando el metal está a la temperatura adecuada para su fundición, el crisol es removido para ser sujetado por un porta crisoles y luego realizar el vaciado al molde. En el segundo caso, el horno es basculante. Las fuentes de energía para este tipo de hornos son principalmente dos: gas natural o electricidad por medio de resistencias eléctricas u hornos de inducción. La temperatura de operación de este tipo de hornos puede variar entre o **850 °C** y **1100 °C** dependiendo de la eficiencia del sistema y la fuente de energía.



## 2. Aplicación

Para el revestimiento tanto del horno (cuerpo y base) como de la cubierta o tapa. Se recomienda, como material aislante utilizar **MANTA CERÁMICA 1260** o **TABLA CERÁMICA LD 2300**. Utilizar anclajes metálicos **AISI 304** y como material de trabajo seleccionar el adecuado según el tipo de horno:

### a) Horno de crisol fijo o removibles:

- Concreto **CONCRAX 1500** o **CBC 50**.
- Ladrillo **ER 40**

### b) Horno de inducción eléctrica:

- **CBC 50 RAL**.

### c) Horno eléctrico de resistencias:

- **CBC 50**, además de porta resistencias en **CBC 50 LQ**.
- Para la base de soporte del crisol emplear concreto **CBC 50** o ladrillo refractario **ALUM 50**.

# 3. Materiales recomendados para la industria

## 3.1 Concretos convencionales

Propiedad	CONCRAX 1300	CONCRAX 1500	CONCRAX 1500 RAL
<b>Clasificación ASTM C-401</b>	<b>Clase B</b>	<b>Clase D</b>	<b>Clase D</b>
<b>Composición química (%)</b>			
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	43.4	50.8	48.4
SiO <sub>2</sub>	42.8	38.4	35.3
<b>Densidad volumétrica (g/cm<sup>3</sup>)</b>			
110°C	2.05 - 2.20	2.00 - 2.10	2.00 - 2.10
1260°C	2.00 - 2.10	1.85 - 1.90	1.85 - 1.90
1480°C	-	1.95 - 2.00	1.95 - 2.00
<b>Resistencia a la compresión en frío (MPa)</b>			
110°C	25.0 - 50.0	25.0 - 40.0	25.0 - 40.0
1260°C	20.0 - 30.0	13.0 - 15.0	13.0 - 15.0
1480°C	-	50.0 - 54.0	50.0 - 54.0
<b>Módulo de ruptura en frío (MPa)</b>			
110°C	5.0 - 8.0	5.0 - 8.0	5.0 - 8.0
1260°C	5.0 - 8.0	4.0 - 6.0	4.0 - 6.0
1480°C	-	14.0 - 15.0	14.0 - 15.0
<b>Temperatura máxima de uso continuo (°C)</b>	1300	1500	1500
<b>Descripción</b>	Los concretos refractarios convencionales densos de alta alúmina 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.		
<b>Código QR</b>			



# 3. Materiales recomendados para la industria

## 3.2 Concreto bajo cemento

Propiedad	CBC 50	CBC 50 RAL	CBC 70	CBC 70 RAL
<b>Clasificación ASTM C-401</b>	Clase D	Clase D	Clase D	Clase E
<b>Composición química (%)</b>				
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	53.9	52.1	69.3	67.8
SiO <sub>2</sub>	41.4	38.5	25.1	23.7
<b>Densidad volumétrica (g/cm<sup>3</sup>)</b>				
110°C	2.15 - 2.25	2.15 - 2.25	2.50 - 2.60	2.50 - 2.60
1370°C	2.15 - 2.20	2.15 - 2.20	2.45 - 2.55	2.45 - 2.55
1600°C	2.20 - 2.25	2.20 - 2.25	2.40 - 2.50	2.40 - 2.50
<b>Resistencia a la compresión en frío (MPa)</b>				
110°C	40.0 - 70.0	40.0 - 70.0	45.0 - 70.0	45.0 - 70.0
1370°C	40.0 - 70.0	40.0 - 70.0	60.0 - 90.0	60.0 - 90.0
1600°C	40.0 - 70.0	40.0 - 70.0	80.0 - 130.0	80.0 - 130.0
<b>Módulo de ruptura en frío (MPa)</b>				
110°C	8.0 - 10.0	8.0 - 10.0	9.0 - 12.0	9.0 - 12.0
1370°C	10.0 - 13.0	10.0 - 13.0	10.0 - 13.0	10.0 - 13.0
1600°C	10.0 - 13.0	10.0 - 13.0	18.0 - 23.0	18.0 - 23.0
<b>Temperatura máxima de uso continuo (°C)</b>	1600	1600	1600	1600
<b>Descripción</b>	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 1700°C			
<b>Código QR</b>				

### 3. Materiales recomendados para la industria

Propiedad	CBC 85	CBC 85 RAL	CANBC 80	CANBC 80 RAL
Clasificación ASTM C-401	Clase E	Clase E	Clase F	Clase F
<b>Composición química (%)</b>				
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	82.7	82.4	77.7	77.5
SiO <sub>2</sub>	12.2	10.3	16.5	13.7
<b>Densidad volumétrica (g/cm<sup>3</sup>)</b>				
110°C	2.67 - 2.80	2.67 - 2.80	2.75 - 2.85	2.75 - 2.85
1600°C	2.90 - 3.05	2.90 - 3.05	2.65 - 2.75	2.65 - 2.75
<b>Resistencia a la compresión en frío (MPa)</b>				
110°C	50.0 - 70.0	50.0 - 70.0	80.0 - 110.0	80.0 - 110.0
1600°C	100.0 - 130.0	100.0 - 130.0	100.0 - 130.0	100.0 - 130.0
<b>Módulo de ruptura en frío (MPa)</b>				
110°C	8.5 - 12.0	8.5 - 12.0	14.0 - 20.0	14.0 - 20.0
1600°C	20.0 - 54.0	20.0 - 54.0	17.0 - 21.0	17.0 - 21.0
<b>Temperatura máxima de uso continuo (°C)</b>	1600	1600	1700	1700
<b>Descripción</b>	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>1500°C</b> y dependiendo del refractario puede emplearse en zonas donde se alcanzan los <b>1700°C</b>			
<b>Código QR</b>				

# 3. Materiales recomendados para la industria

## 3.3 Ladrillos baja alumina

Propiedad	U 32	U 33	ER 40
<b>Clasificación ASTM C-27</b>	<b>High Duty</b>	<b>Super Duty</b>	<b>Super Duty</b>
<b>Composición química (%)</b>			
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	44.6	46.3	45.2
SiO <sub>2</sub>	51.3	49.3	50.5
<b>Densidad aparente (g/cm<sup>3</sup>)</b>			
	2.03 - 2.13	2.13 - 2.23	
<b>Porosidad aparente (%)</b>			
	22.0 - 26.0	20.0 - 24.0	
<b>Resistencia a la compresión (MPa)</b>			
	17.0 - 25.0	25.0 - 37.0	35.0 - 50.0
<b>Módulo de ruptura (MPa)</b>			
	6.0 - 12.0	7.5 - 13.5	12.0 - 18.0
<b>Cambio lineal permanente (%)</b>			
1400°C	0.5C - 1.5C	-	-
1600°C	-	0.5C - 2.0C	0.5C - 1.5C
<b>Temperatura máxima de uso continuo (°C)</b>	1350	1400	1400
<b>Descripción</b>	Ladrillos refractarios de baja alumina 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.		
<b>Código QR</b>			

# 3. Materiales recomendados para la industria

## 3.4 Ladrillos alta alumina

Propiedad	Ladrillo prensado			
	ALUM 50	BAUXAL 70	BAUXAL 80	BAUXAL 85
<b>Clasificación ASTM C-27</b>	<b>50% Alúmina</b>	<b>70% Alúmina</b>	<b>80% Alúmina</b>	<b>85% Alúmina</b>
<b>Composición química (%)</b>				
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	51.8	67.6	80.0	83.5
SiO <sub>2</sub>	43.6	27.5	14.5	8.9
<b>Densidad aparente (g/cm<sup>3</sup>)</b>				
	2.16 - 2.26	2.46 - 2.56	2.68 - 2.78	2.72 - 2.82
<b>Porosidad aparente (%)</b>				
	20.0 - 24.0	19.5 - 23.5	18.0 - 21.0	17.0 - 21.0
<b>Resistencia a la compresión (Mpa)</b>				
	26.0 - 38.0	35.0 - 55.0	50.0 - 70.0	52.0 - 72.0
<b>Módulo de ruptura (MPa)</b>				
	7.5 - 13.5	8.5 - 14.5	10.0 - 15.0	13.0 - 19.0
<b>Cambio lineal permanente (%)</b>				
1600°C	1.0C - 0.5E	2.0E - 4.0E	0.5E - 1.5E	0.0 - 1.0E
<b>Temperatura máxima de uso continuo (°C)</b>	1500	1600	1600	1600
<b>Descripción</b>	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.			
<b>Código QR</b>				

# 3. Materiales recomendados para la industria

## 3.5 Morteros

Propiedad	SUPERAEROFRAX	ALUFRAX 68	ALUFRAX 75
Clasificación NTC-765, NTC-851	Super Duty	Alta Alúmina	Alta Alúmina
Tipo	Húmedo de fraguado al aire	Húmedo de fraguado al aire	Húmedo de fraguado al aire
<b>Composición química (%)</b>			
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	44.7	66.0	73.5
SiO <sub>2</sub>	49.1	26.5	19.5
Compatible con:	U33, ER 40, ALUM 50, ER IFB-2300, ER IFB 2600	BAUXAL 70	BAUXAL 80
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			

## 3.6 Concretos aislantes

Propiedad	CORAL 50 V
Clasificación ASTM C-401	Clase P
<b>Composición química (%)</b>	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	38.7
SiO <sub>2</sub>	35.5
<b>Densidad volumétrica (g/cm<sup>3</sup>)</b>	
110°C	0.70 - 0.85
815°C	0,60 - 0.70
1260°C	-
Temperatura máxima de uso continuo (°C)	1000
Descripción	Concreto desarrollado 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	

# 3. Materiales recomendados para la industria

## 3.7 Aislamiento térmico

Propiedad	Tabla cerámica		
	LD 2300	DURABOARD LO-CON	EXCELFRAK
<b>Densidad (kg/m<sup>3</sup>)</b>	240-320	250 - 350	230.0
<b>Cambio lineal permanente (%)</b>			
1000°C	-	0.5	4.8
1200°C	2C - 4C	-	-
<b>Conductividad térmica (W/m.K)</b>			
600°C	0.09	0.0491	0.03
800°C	0.13	0.0699	0.038
1000°C	0.17	-	-
<b>Temperatura de uso máximo (°C)</b>	1200	1200	1000
<b>Descripción</b>	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.		
<b>Código QR</b>			

### 3. Materiales recomendados para la industria

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

Propiedad	Papel cerámico
<b>Composición química (%)</b>	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	46.2
SiO <sub>2</sub>	0.4
<b>Densidad volumétrica (Kg/m<sup>3</sup>)</b>	
	200
<b>Temperatura máxima de uso (°C)</b>	1260
<b>Temperatura máxima de uso continuo (°C)</b>	1200
<b>Descripción</b>	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 <b>1200°C.</b>
<b>Código QR</b>	

### 3. Materiales recomendados para la industria

Propiedad	Ladrillo aislante
	ER IFB 2600
Clasificación ASTM C-155	Aislante grupo 26
<b>Composición química (%)</b>	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	52.0
SiO <sub>2</sub>	45.0
<b>Densidad volumétrica (g/cm<sup>3</sup>)</b>	
	0.8
<b>Cambio lineal permanente (%)</b>	
1400°C	0.6C
<b>Conductividad térmica (W/m.K)</b>	
200°C	0.23
600°C	0.30
1000°C	0.36
<b>Descripción</b>	El ladrillo aislante <b>ER IFB 2600</b> es adecuado para zonas donde la temperatura de la cara caliente no exceda los <b>1400°C</b> , además de una resistencia adecuada para su manipulación y desempeño
<b>Código QR</b>	

### 3. Materiales recomendados para la industria

Propiedad	Manta cerámica
	1260
<b>Composición química (%)</b>	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	45 - 50
SiO <sub>2</sub>	50 - 57
ZrO <sub>2</sub>	-
<b>Densidades (kg/m<sup>3</sup>)</b>	
	64, 96, 128
<b>Cambio lineal permanente (%)</b>	
1200°C	< 3.0
<b>Conductividad térmica (W/m.K)</b>	
1000°C	0.325 - 0.490
<b>Temperatura de uso continuo (°C)</b>	1200
<b>Temperatura de clasificación (°C)</b>	1260
<b>Descripción</b>	Material compuesto por fibras cerámicas entrelazadas. La <b>manta 1260</b> es apta para aplicaciones con temperaturas de uso continuo hasta <b>1200 °C</b>
<b>Código QR</b>	

# 4. Servicios

## 4.1 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.

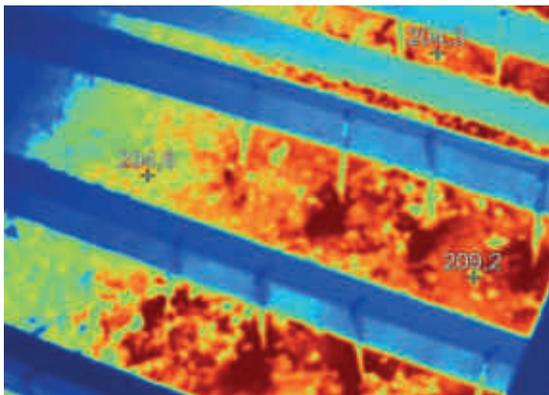


## 4.2 Termografía:

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.



# 4. Servicios

## 4.3 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

# 4. Servicios

## 4.4 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.



# 5. Instructivos de aplicación

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

## 5.1 Concretos convencionales



## 5.2 Concretos bajo cemento.



## 5.3 Ladrillos



## 5.4 Mortero húmedo.



## 5.5 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](mailto:dgonzalezc@corona.com.co)

[cmesa@corona.com.co](mailto:cmesa@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](mailto:jtocarruncho@corona.com.co)

[nhernandezm@corona.com.co](mailto:nhernandezm@corona.com.co)

[www.erecos.com](http://www.erecos.com)