

HORMIGONES REFRACTARIOS: LAS TOP 20 PRINCIPALES FALLAS CON HORMIGONES REFRACTARIOS. PRODUCTOS, DIAGNOSTICO Y SOLUCION.

Abril, 2026

Introducción:

Un tema recurrente para los usuarios de materiales refractarios es el de los **distintos problemas o fallas que suelen observarse en el manejo, instalación, secado y operación** de los distintos materiales refractarios que se usan en los distintos equipos térmicos (calderas, hornos, cámaras de combustión, etc.), y que ocasionan preguntas a nosotros, los proveedores, en el mejor de los casos, ya que muchas veces no se advierten los problemas y se sigue operando hasta el colapso de esos materiales, con la consecuente pérdida de productividad y dinero.

En este boletín queremos resumir algunos de esos problemas que aparecen, **en particular en los Hormigones refractarios**. Seguramente en la realidad son muchos más que estos, pero al menos listaremos los 20 principales o más frecuentes de ellos.

He aquí una lista de **los 20 principales problemas o dificultades en el uso de Hormigones refractarios, sus probables causas y sus posibles soluciones:**



1) **Falta de Fragüe, o demora en el proceso de fraguado de los hormigones refractarios:**

Observación: Se detecta que el hormigón no fragua (setting) , o bien se demora el mismo, por encima de los valores declarados por el fabricante. Esto impide retirar encofrados, o moldes y hoyos.

La parte influyente del hormigón en estos casos es el cemento que contiene. Esto tiene una validez en tiempo y un porcentaje en la mezcla. Fuera del período de validez, es recomendable hacer una prueba de fragüe y medir los tiempos.

Probable Origen:

- Vencimiento del hormigón desde su fabricación.
- Exceso de agua en la mezcla (por encima de lo que informa la hoja técnica).
- Agua que accidentalmente entra durante el colado.
- Calidad inadecuada del agua.
- Temperatura muy baja. Por debajo de 10°C aparecen estos problemas, por debajo de 0°C se hacen más graves.
- Equipamiento sucio, la mezcladora, palas, vibradores, etc.

Algunas medidas correctivas:

- ✓ Usar material dentro del período de vencimiento.
Retirar el material instalado con problemas y rehacer la instalación con el nuevo producto.
Usar agua potable y en el porcentaje igual o apenas diferente del indicado por el fabricante. No usar exceso de agua. Agregar el agua en modo paulatino.
- ✓ Trabajar a temperatura ambiente superior a 10°C. De ser menor, acondicionar el lugar de trabajo. Se puede usar agua caliente y también temperizar los pallets de material acercándolos a los hornos o lugares cálidos de la planta industrial.
- ✓ Usar mezcladoras e implementos bien limpios.

2) Temperatura demasiado alta en la chapa exterior del equipo térmico:

Observación: En determinados lugares de la chapa o carcasa del horno, o en su totalidad, se detectan temperaturas mucho mayores a las previstas, cuando se definieron las dos capas del revestimiento: la aislante y la refractaria.

Probable Origen:

- Error en el cálculo de los espesores y calidades de aislante (liviano) y refractario (denso).
- Instalación errónea no respetando los espesores o calidades resultante del cálculo térmico.
- Uso de la mezcladora adecuada, porcentaje de agua y procedimiento de instalación, ya sea hormigón aislante o refractario.
Encofrados defectuosos o que permiten pérdidas importantes de material.

Algunas medidas correctivas:

- ✓ Revisar condiciones de borde: temperatura real de cara caliente, distribución de la temperatura, temperatura ambiente, velocidad de viento, etc.
- ✓ Rehacer los cálculos térmicos, usando los datos corregidos y las conductividades de cada producto.
- ✓ Respetar los espesores resultantes del cálculo.
- ✓ Usar una mezcladora apta para cada producto. Los aislantes suelen usar mezcladoras de eje horizontal y los refractarios, vertical.

Cuando se trate de concentraciones en algún punto en particular de la chapa, como paliativo puede perforarse la chapa e inyectar algunos productos aislantes (base fibra cerámica) y solucionar desde afuera el problema.

3) Desgaste pronunciado en las juntas de los paneles o sectores colados:

Observación: Cuando una instalación de hormigones se hace en paneles, o rectángulos que comparten una junta entre ellos (como indica una correcta instalación); luego de un tiempo de uso se observa que esas juntas se van ensanchando exageradamente promoviendo el desgaste general de todo el panel y obligando a salida de servicio del equipo para su reparación.

Probable Origen:

- Variación lineal excesiva del producto seleccionado, que promueve la dilatación térmica elevada del producto, lo que, sumado a las tensiones propias del horno en su conjunto, comienza desgastando los bordes de las juntas, ensanchándolas cada vez más.
- Incorrecta instalación del producto que ocasiona defectos en las juntas al retirar el encofrado.

Algunas medidas correctivas:

- ✓ Revisión de la selección del producto, optando por aquél que en esa función ocasione la menor variación lineal posible.
- ✓ Revisar todo el proceso de instalación del producto y secado Convectivo.
- ✓ Asegurarse de tener encofrados de buena confección que asegure tener juntas regulares, sin deformaciones o desalineado.
- ✓ Ver la posibilidad de poner una junta compensatoria en algún lugar que lo permita (fibra cerámica).



4) Explosión dentro del hormigón refractario:

Observación: Un problema que se suele presentar con cierta habitualidad, especialmente en revestimientos de mayor espesor y con materiales densos o de baja porosidad (bajos cementos, ultra bajos cemento, etc) , es el problema de la explosión , ya sea parcial , o total del revestimiento. Recordemos que el agua contenida, en el calentamiento (controlado o no) , debe recorrer todo el espesor aplicado en forma de vapor de agua y ser eliminado del revestimiento. De no poder salir, por encontrarse con baja porosidad, o porque la velocidad de calentamiento es muy alta y genera vapor de mucha mayor presión, esto dará lugar a que esa presión destruya el espesor instalado en modo de explosión.

Probable Origen:

- Que los materiales sean demasiado densos y no tengan aditivos o ligantes que ayudan o hacen más rápido el proceso de secado (hormigones con fibras, hormigones de secado rápido).
- Que no se haya previsto ningún modo para canalizar el vapor de agua a través del espesor instalado. Tener en cuenta que el hormigón aislante (el que está más lejos) tiene porcentajes de agua que pueden ser de 3 a 10 veces más que la de los refractarios instalados adelante. Hay mucha agua que retirar desde el fondo.
- Que el método de secado haya sido muy anticipado (no respetar al menos 24-48 hs del hormigonado , por lo menos. Puede haber mucho material sin fraguar, o sea semi-líquido).
- Que los medios usados para el secado, no puedan seguir fielmente la curva de secado recomendada por el fabricante. Un calentamiento demasiado rápido, con seguridad provocará una explosión. Sobre todo hay que cuidar la faja que va desde los 100°C hasta los 220°C , que es cuanto más vapor de agua se concentra. Que la adición de agua en el mezclado del hormigón se ajuste a lo indicado por el fabricante. Menos agua, provocará mayor densidad (mas oposición al vapor). Más agua generará más vapor. Ambas situaciones son malas.

Recordemos que el vapor seguirá aumentando la presión hasta vencer la resistencia del revestimiento. Cuanto mayor sea esta resistencia, mayor será la explosión.

Algunas medidas correctivas:

- ✓ Usar materiales que son especialmente diseñados para un mejor secado, o un secado más rápido.
- ✓ Instalar canales de salida del vapor usando cordones plásticos finos u otras alternativas.
- ✓ Realizar un **secado Convectivo**, usando equipos externos que puedan hacer la curva de secado adecuada para el revestimiento realizado. El secado a través del arranque progresivo de los quemadores del equipo u otro secado improvisado quemando leña u otros elementos combustibles **No permite** poder reproducir una curva de secado en forma fiel. Y confiable. No están preparados para ello.



5) Resistencia Mecánica demasiado baja:

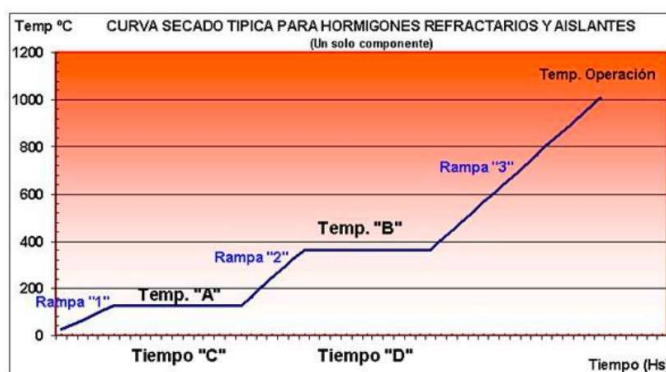
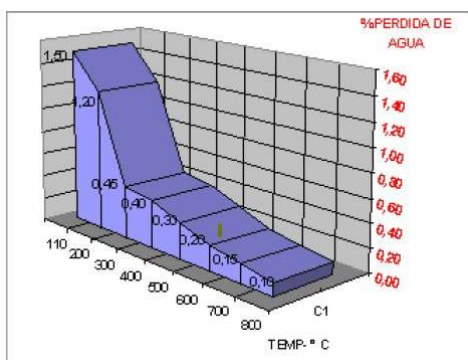
Observación: En este problema, el usuario percibe baja resistencia. El producto se desprende o rompe fácilmente. En ocasiones se desgrana en forma de polvo simplemente pasando la mano por la superficie. O introduciendo un alambre se percibe la facilidad en hacerlo.

Probable Origen:

- Que se le agregue demasiada agua al hormigón en el mezclado, o que haya una adición adicional en el encofrado accidental o no.
- Que el encofrado este confeccionado con materiales que absorban mucha agua de la mezcla.
- Que las temperaturas exteriores sean extremas. Temperaturas muy bajas pueden provocar hielo que impide la reacción del agua con el cemento. Temperaturas muy cálidas elevan la evaporación del agua, reduciendo su porcentaje en la mezcla y acelerando el fragüe negativamente.
- Que las condiciones de mezclado no sean adecuadas (maquina, agua, vibrado y tiempos, sean todos o alguno de ellos incorrecto).
- Efecto de **"hidrólisis Alcalina"**. Esto ocurre cuando el agua contenida en el hormigón, reacciona (bajo ciertas condiciones (calor, humedad, oxígeno, tiempo de fragüe, etc.) formando carbonatos y quitando parte del agua en esa formación que no puede ligarse con el cemento refractario, reduciendo así su resistencia de modo pronunciado.

Algunas medidas correctivas:

- ✓ Instalación muy cuidadosa: Usar maquina mezcladora adecuada y ceñirse a los procedimientos de mezclado adecuados. Usar el porcentaje de agua indicado en la hoja técnica con las tolerancias admitidas por el fabricante, si las hubiera.
- ✓ Construir encofrados, moldes, noyos, que sean impermeables al agua o que absorban una mínima cantidad.
- ✓ Adecuar el ambiente donde se mezcla el hormigón a temperaturas mayores a 10°C y menores a 25°C. En el primer caso trabajar bajo techo, si es posible en lugares cercano a los hornos y en el segundo, puede también protegerse del calor o agregar agua helada a la mezcla.
Para evitar la **Hidrolisis Alcalina**, usar materiales de buena calidad (bajos álcalis), y luego de un tiempo prudencial para la terminación del fragüe, **realizar el Secado Convectivo** que asegure la eliminación completa del agua (liquida y de reacción química). Este efecto es predominante en hormigones aislantes.
- ✓ Mantener húmeda la cara externa del revestimiento con spray de agua u mantas húmedas, de modo que el proceso de fragüe o setting (sobre todo en aislantes) transcurra sin que la temperatura "seque" la parte externa.



6) Grietas luego del fraguado en juntas:

Observación: Se observan que, en cercanías de las juntas entre paneles de hormigón, se producen grietas o fisuras que deterioran la junta. También suelen desplazarse o levantarse.

Probable Origen:

- Construcción inadecuada del encofrado, tanto en el diseño como en la confección.
- Ajuste del encofrado al equipo inadecuado, provocando tensiones en el desarmado o retiro del mismo, provocando en esa maniobra que el hormigón se mueva mínimamente y luego aparezca una grieta en ese lugar.
- Algún golpe luego del colado.

Algunas medidas correctivas:

- ✓ Construcción apropiada del encofrado, tanto en el diseño como en la confección.
- ✓ Ajuste del encofrado al equipo de modo adecuado, facilitando un retiro fácil, rápido y seguro.
- ✓ Proteger el área colada con cintas de advertencia o vallas que opongán el pasaje.

7) Grietas en esquinas de juntas :

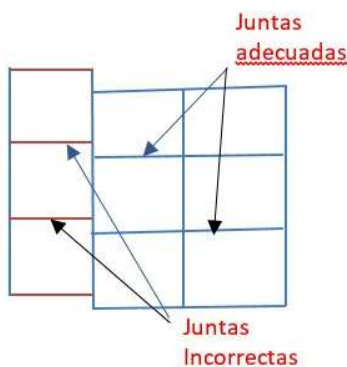
Observación: Se evidencian fisuras mínimas (menos a 1 mm), que dividen a algunos paneles casi siempre en proximidades de las juntas entre ellos.

Origen:

- Diseño y confección de las juntas. Las juntas están desalineadas entre ellas, dando lugar a las fisuras.

Algunas medidas correctivas:

- ✓ Confección y diseño del encofrado de modo de alinear juntas entre paneles a ser llenados.



8) Destrucción violenta, revestimiento destruido, sectores desaparecidos, anclajes cortados:

Observación: En algunas oportunidades puede suceder que un sector particular de todo un revestimiento puede literalmente “desaparecer” después de un tiempo de uso. Y cuando vemos la zona, notamos que hay paneles enteros “arrancados”, anclajes cortados, juntas inexistentes. Como que una fuerza extraordinaria se hubiera llevado todo.

Probable Origen:

- Incorrecto diseño del material, el que provoca demasiada dilatación.
- No hay un elemento (junta de expansión), que permita absorber la dilatación.
Cuando hay dilatación en el otro sentido que provoca movimiento, este movimiento puede comprimir tanto al panel que lo arranca directamente de los anclajes.

Algunas medidas correctivas:

- ✓ Seleccionar el material más adecuado que presente menor variación lineal.
- ✓ Buscar introducir una junta de expansión, luego de 3 o 4 paneles que pueda absorber cierta deformación. En el otro sentido (axial), tratar de introducir una placa un perfil metálico que actúe como retención e impida la suma de variaciones.
- ✓ Cuando hay dilatación en el otro sentido que provoca movimiento, es necesario el uso de un elemento de “retención” que controle ese movimiento.

9) Agrietamiento después del fraguado:

Observación: Puede suceder que luego del colado y posterior fraguado, la superficie, al retirar el encofrado, se ve toda, o parcialmente, llena de fisuras muy delgadas.

Probable Origen:

- Exceso de agua en la mezcla.
- Cálculo basado en bolsas de material y no en los kgs exactos de la mezclada (las bolsas son desiguales).
Errónea selección del material.
Exceso en los tiempos de mezclado.

Algunas medidas correctivas:

- ✓ Ajustarse al procedimiento de instalación de cada producto.
- ✓ Asegurar que cada mezclada sea hecha con el agua justa en porcentaje (medir kgs de masa y kgs de agua).
- ✓ No “sobre-mezclar” el material, o sea alargar el mezclado. Esto puede hacer más fluida la mezcla.



10) Agrietamiento por contracción:

Observación: Luego de un determinado tiempo de uso del hormigón, se observa que la superficie está cubierta de grietas que no estaban al momento del colado y fraguado y aparecen después del uso. Las grietas presentan un formato clásico cuadriforme típico resultado de esfuerzos mecánicos.

Probable Origen:

- Excesivo calor recibido. La variación térmica de contracción rompe el refractario en pequeños pedazos al contraerse.
- Selección incorrecta del hormigón. Contrae demasiado a esa temperatura.
- Arranque de horno a demasiada velocidad de calentamiento.

Algunas medidas correctivas:

- ✓ Seleccionar otro producto. Que presente una leve contracción, o bien se mantenga neutra a la temperatura real de trabajo del horno.
- ✓ Revisar si la temperatura de trabajo del horno es la que fija el proceso, o hay algún error, o pudo haber un sobrecalentamiento, en un momento determinado.
- ✓ Ajustarse a la curva de arranque aconsejada por el fabricante del horno, o revisar si el proceso ha cambiado en algún parámetro.



11) Oxidación de Anclajes:

Observación:

Se visualiza el anclaje metálico de la oxidación de gas oxidante proveniente de la combustión. Pueden encontrarse deformados o literalmente “quemados”.

Probable Origen:

- El anclaje se encuentra con temperaturas mayores a 1100-1150 °C. A esta temperatura ni siquiera el AISI 310 puede soportar la oxidación del material. El hierro se oxida hasta óxidos férricos, con aumento del volumen específico del material en esa transformación, deformando al anclaje que en ese movimiento rompe al refractario circundante. Y además fragilizándose (corrosión).

Algunas medidas correctivas:

- ✓ Revisar si el proceso del horno está funcionando bien, que justifique esa temperatura en esa zona.
- ✓ Chequear que la calidad de inoxidable sea la máxima posible.
- ✓ Si lo anterior está bien, entonces hay que optar por los anclajes cerámicos, los cuales están fabricados con material refractario que soportan esas temperaturas.

12) Deslizamiento del Hormigón en la zona de anclajes:

Observación:

Luego de retirar los encofrados, después del fragüe, se visualiza que en la zona alrededor de los anclajes (sean cerámicos o metálicos) el revestimiento se desliza, careciendo del correcto agarre que debe tener un anclaje. Esto ocasiona hormigón roto o caído alrededor de los mismos.

Probable Origen:

- Los ladrillos cerámicos si no son sujetados antes del colado, se mueven longitudinalmente y luego del fragüe al tienden a volver a su posición de diseño presionando al revestimiento a su alrededor.
- Los anclajes cerámicos, tienen la parte superior (en la interface con el aislante) cubierta por este material aislante de baja resistencia. Una vez colado o gunitado el material aislante, hay que “sujetar” a los anclajes refractarios, de modo que queden en la posición correcta según el diseño, y de este modo evitar que se muevan a posteriori.
- En caso de los anclajes metálicos hay que asegurarse que estos tengan sus puntas dobladas hasta la posición horizontal, paralela al revestimiento. También hay que cubrir esa parte del doblado de anclaje con cinta de papel, capuchones plásticos o bien una cobertura bituminosa, que permitan la dilatación del metal, que es muy superior al refractario. Cubrir aproximadamente entre el 25% y el 33% de la longitud del brazo del anclaje desde el extremo hacia el punto de sujeción.

Algunas medidas correctivas:

- ✓ Asegurarse que la parte superior del anclaje cerámico (en la interfaz con el aislante), que de libre del aislante y perfectamente limpio para ser posteriormente llenado con el hormigón refractario. Se puede cubrir con cartón u otro material la zona mencionada del anclaje cerámico.
- ✓ Trabajar o sujetar el aislante cerámico (con cuñas de madera o fibra cerámica) en la zona de sujeción a la chapa mediante ganchos metálicos, de modo que el mismo quede en su posición de trabajo según diseño.
- ✓ Revisar el diseño de los anclajes metálicos para que tengan los extremos doblados y cubiertos con un material combustible, antes de proceder al llenado del refractario.

13) Desprendimientos superficiales tipo “cráter”:

Observación:

Este efecto, también conocido como spalling suele aparecer durante el proceso de secado o calentamiento inicial del horno provocando desprendimientos en distintas zonas en forma de “cráter” , originando una superficie totalmente irregular que necesita ser reparada.

Probable Origen:

- El agua contenida en el hormigón a medida que se aumenta la temperatura, va generando vapor de agua que en algunos sectores no puede salir de las capas de hormigón logrando hacerlo por presión que vence esas zonas rompiendo la parte superior en forma de cráteres.

Algunas medidas correctivas:

- ✓ Durante el colado, generar salidas para el vapor, ya sea con insertos de alambre que luego se retiran, o el uso de filamentos de plásticos u otros recursos como el “pinchado” de la superficie, etc.
- ✓ Revisión del material usado: Hoy en día ya se ofrecen materiales aptos para el “secado rápido” , ya sea por contener fibras en su interior (que luego se queman) , o por ser materiales sin liga cementicia que aseguran no contener agua en su mezcla (hormigones sin cemento, o de liga química).
- ✓ Asegurarse que la curva de secado sea la recomendada por el fabricante del hormigón. Muchas veces, los hornos no pueden seguir fielmente estas curvas, lo que aumenta fuertemente la velocidad de secado en algunos tramos.
- ✓ Recurrir a un servicio de “Secado Convectivo” , donde durante todo el sistema refractario podemos asegurarnos que las temperaturas completaran correctamente la curva recomendada. A esto se suma que el Secado Convectivo usa aire seco y no gases de combustión (que generan también agua en la combustión) complicando el secado. Todos los refractarios deberían usar este tipo de secado.

14) Desprendimiento superficial de hasta 2 pulgadas, durante el secado :

Observación:

Luego del uso, se aprecia un desprendimiento en superficies importantes (no cráteres), que también puede interpretarse como spalling, pero que es bien superficial (menos de 5 cm) y aparece como que el material fue laminado y esa capa no ligó o adhirió, al resto del hormigón.

Probable Origen:

- Calentamiento extremadamente rápido (sobre todo de 0 a 200°C) . La capa superficial con más agua evapora rápidamente y la presión de vapor la separa del resto del hormigón colado originalmente.
- Que se haya hecho una aplicación superficial para mejorar la terminación (“fratachado”) , agregando pequeñas cantidades de material más aguado (para mejorar apariencia).
- Una reparación sobre material viejo sin anclarlo y de bajo espesor también con mayor porcentaje de agua.

Algunas medidas correctivas:

- ✓ Revisar la curva de calentamiento. Sobre todo, en la primera etapa.
- ✓ **Hacer Secado Convectivo** en lugar del secado por quemadores del horno. De manera de cumplir estrictamente la curva recomendada.
- ✓ Si se quiere mejorar la superficie luego de retirar encofrado, o reparar un revestimiento viejo, usar materiales que sean apropiados para esa tarea de “maquillaje” (o make up).

15) Laminación por capas :

Observación: Luego del uso, se observan zonas importantes, de mayores profundidades que se han caído mientras las linderas están sin problemas. No son ni cráteres, ni desprendimientos superficiales.

Probable Origen:

- Que se haya tomado un tiempo entre un sector y el otro durante la instalación por colado o inyección. No se logra que todo actúe monolíticamente, ya que la adherencia no es óptima entre sectores.
- Que el área a cubrir sea demasiado grande, y eso exija varias mezclas con la consiguiente demora entre mezclas, mientras el material inicia su fragüe.

Algunas medidas correctivas:

- ✓ En estos casos, antes que nada, es necesario dividir la pared en paneles (max 1 - 1,2 m² cu) dispuestos alineadamente y proceder a llenarlos en “modo ajedrez”, o sea ir colando o inyectando paneles alternativamente, y cuando esos fragüen, llenar los que quedaron sin hacerse.
- ✓ Implementar un secado Convectivo.



16) Anclajes Cerámicos deformados y/o rotos :

Observación: Se encuentran los anclajes cerámicos (usualmente llamados muñecos) rotos o quebrados o descabezados (sin un pedazo del lado caliente). A simple vista estos elementos parecen como que ha habido una fuerza mayor a la prevista que lo secciona o lo quiebra. Es un esfuerzo mecánico.

Probable Origen:

- Una explosión no prevista en la combustión del horno (quizás una combustión irregular).
- Que los anclajes hayan sido golpeados accidentalmente antes del uso. Recordemos que son piezas cerámicas.
- Que la instalación y diseño de los mismos sea incorrecta.
- Que no soporte el shock térmico durante la operación del horno.

Algunas medidas correctivas:

- ✓ Consultar y chequear si no ha habido explosiones o combustión incorrecta en el horno, y por otro lado, si los embalajes no muestran indicios de caída o golpes accidentales en estos elemento.
- ✓ Que el diseño de la instalación permita cierto movimiento del anclaje (en su parte superiora través de los sujetadores), que estén libres en esa zona de hormigón.
- ✓ También se suele envolver la parte superior del anclaje, hasta la mitad aproximadamente, con manta de fibra cerámica, mejorando de este modo el movimiento del anclaje, y por otro lado mejorar la resistencia al shock térmico.
- ✓ Seleccionar anclajes cerámicos de la mejor calidad. Es un elemento clave.



17) Juntas demasiado grandes:

Observación: Se observa que luego del uso, las juntas entre paneles quedan demasiado abiertas, lo cual ya había sido advertido a través de la elevación en a temperatura de la chapa, ya que esta abertura permitía el pasaje del calor hacia el lado de la carcasa del equipo.

Probable Origen:

- Diseño incorrecto. La distancia entre junta y junta es demasiado grande. Esto hace que, al contraer el material, contrae todo en la junta quedando una abertura mayor a la deseada.
- Utilizaciones incorrectas de materiales para las juntas que hace que apenas la junta abre un poco, el material usado en la misma se sale o se pierde.
- El uso de hormigones que tengan una variación lineal de una contracción exagerada a la temperatura que se usa.

Algunas medidas correctivas:

- ✓ Se deben diseñar los paneles para que la juntas queden a una distancia adecuada. No superar 1,2 m2 para cada panel con un formato idealmente rectangular. Esto hará que al contraer el material, las juntas no serán exageradas.
- ✓ Si se usan juntas de compensación, usar materiales de fibra cerámica que se mantengan con resiliencia a la temperatura de diseño.
- ✓ Seleccionar hormigones que no presenten variaciones lineales de compresión moderadas.

18) Desgastes prematuros en zonas cercana a la llama:

Observación: Luego de un tiempo corto, se comienza a ver una reducción del perfil de refractario en los quemadores del horno, evidenciándose un desgaste por erosión de llama o el polvo que gira alrededor de la zona de la llama. Esto obligará al cambio del block quemador y pone en riesgo el deterioro del quemador en si mismo, reduciendo su vida útil.

Probable Origen:

- El block de quemador tiene una calidad inadecuada (el material, el proceso de secado o quemado, el procedimiento de confección, etc.).
- El anclaje del block al horno es incorrecto y permite movimientos.
- Algún problema en el sistema de fuego que provoque explosiones o vibraciones no previstas.

Algunas medidas correctivas:

- ✓ Selección del hormigón: Debe resistir altas sollicitaciones de shock térmico (media alúmina, bajo cemento, sin cemento). Es importante el tipo de materia prima en que se basa.
- ✓ Revisar el sistema de anclaje. Debe estar bien sujeto y con la apropiada junta de expansión que permita un acomodamiento mínimo.
- ✓ Revisar el buen funcionamiento del sistema de fuego.



19) Puntos Calientes en la chapa del horno:

Observación:

Este es un de los fallos donde es más difícil encontrar una causa raíz, ya que en muchos casos si detectamos varios puntos calientes en la chapa, no necesariamente se deban a una única causa, sino que probablemente haya distintas causas en los distintos puntos. La aparición de estos puntos es siempre es un motivo de alarma en un equipo térmico ya que puede significar el fin del revestimiento y la urgencia del recambio, aunque a veces hay medidas paliatorias que permiten extender el tiempo.

Probable Origen:

- Desprendimientos puntuales del hormigón en coincidencia con el punto caliente.
- Reducción puntual del espesor del hormigón aislante u otro aislante que se haya usado. Eso cambia el perfil térmico en ese punto.
- Anclaje desprendido o des-soldado. Eso crea una distancia abierta entre el anclaje y la chapa que la ocupa el gas caliente.
- Hormigones (aislante y refractario) mal seleccionados o diseñados, lo que hace que una insuficiencia en la resistencia del aislante lo pulverice, generando vacíos ocupados por el gas caliente.

Algunas medidas correctivas:

- ✓ En la instalación de ambas capas (aislante y refractario) hay que respetar los espesores diseñados según los datos técnicos del fabricante. De acuerdo a como varíe la temperatura interna, también debe cambiar la relación aislación/refractario, siempre para el lado más conservador.
- ✓ Revisar los anclajes instalados y su solidez.
- ✓ Revisar la selección de los materiales, especialmente del aislante.
- ✓ En algunos casos, se pueden hacer reparaciones rápidas para continuar con la operación, si es que el punto caliente ha sido identificado y no puede ser extrapolado a todo el refractario.
- ✓ En algunos casos de deterioro en el aislante, se puede perforar la chapa e inyectar productos aislantes (fibra cerámica inyectable) y salir rápidamente del problema.

20) Formación de Costra:

Observación: Existen algunos procesos en las distintas industrias (Cemento, Petroquímica, Química, etc.) donde la combinación de los procesos de combustión con los residuos que entran a los gases provocan el pegado de estos residuos formando una costra, de distintos espesores y longitudes. Esto a su vez, dependiendo de la naturaleza de esas costras pueden provocar alteraciones en la llama o en la aislación del horno, que puede hacer que el mismo pierda rendimiento.

Probable Origen:

- Formación en lugares donde el gas de combustión se mezcla con el polvo del proceso, se arremolina y termina adhiriéndose a la pared fundiéndose al contacto con la pared caliente.
- Las variaciones en la longitud de la llama o a veces del combustible usado en ella, puede determinar la cantidad y ubicación de la costra. Cambiando cuando se alteran otra vez las condiciones.
- A veces problemas de alta oxidación, o a la inversa, de llamas reductoras, pueden alterar la superficie de refractarios que no estén preparados para estos cambios.

Algunas medidas correctivas:

- ✓ Es fundamental conocer el origen de la formación de la costra en el horno. Esto puede hacer que se tomen medida de contingencia urgente, o simplemente no se haga nada.
- ✓ Cuando se detecte el mecanismo de formación de la costra, revisar si los refractarios usados están preparados para ese efecto.
- ✓ Investigar el efecto de relación de largo de llama, combustible usado, velocidad del proceso, materia prima usada, etc., y su correlación con la ubicación y grosor de la costra. Ese entendimiento permitirá regular la formación de costra, minimizarla, ubicarla en lugares menos riesgosos, o al menos saber a qué obedece.

Conclusiones:

Seguramente existirán muchas más fallas o problemas que los aquí listados, pero hemos querido resumir en los 20 más habituales. Por supuesto en cada sector industrial se ven más problemas de un tipo que de otro. Lo importante es ver que en la mayoría de los casos la revisión de las condiciones de diseño y, sobre todo, la revisión del material que se está usando, están presentes entre las soluciones previstas.

Aquí es donde creemos que **Soluciones Refractarias SRL** está presente para poder solucionar y reparar esos fallos.

Nuestra empresa cuenta con todos los recursos como para abordar estos temas:

- Asesoramiento técnico de primer nivel.
- Materiales de última generación
- Diseño de revestimientos, cálculos térmicos.
- Instalación de los diferentes materiales
- Secado Convectivo de aire caliente.

Nuestra WEB : www.solucionesrefractarias.com.ar

Nuestras Redes : <https://taplink.cc/solucionesrefractarias>

Consúltenos en : info@solucionesrefractarias.com.ar

Links relacionados:

Servicio de Instalación :

Cálculos Térmicos

Procedimientos de Instalación

Explosión de un refractario (UNLP)

Curvas de Secado

Secado Convectivo de hormigones refractarios

Productos específicos para Aislación

Productos específicos para secado rápido

Nota: El presente informe tiene el propósito de mostrar todos los aspectos y las complejidades del tema tratado. No debe ser tomado literalmente para decisiones de valores o resultados finales absolutos sobre el alcance del informe. En caso de cálculo o decisiones particulares, recomendamos consultar específicamente.

Fuentes: Propias, de información publicada por fabricantes, de Universidades y Otros.

Todos los aspectos concentrados en un único lugar, nuestro espacio !!!!

