

Boletín Técnico

REDUCCION HUELLA DE CARBONO

01-10-2025

Como reducir los valores de Huella de Carbono a través de la Aislación Térmica en los Hornos industriales?

En la industria, en muchos casos, se suelen usar hornos de fusión , hornos de procesos, hornos de tratamiento térmico, Calderas, hornos de laboratorios , etc.

En cualquiera de estos casos, los hornos demandan una determinada cantidad de energía (eléctrica, GNC, GNL, etc.) para desarrollar todos esos procesos.

En los últimos años, con la **carrera en la reducción de la huella de carbono**, todo el mundo está en la búsqueda de la reducción de la energía gastada en los procesos, y de este modo reducir la emisión de gases de efecto invernadero, además adicionalmente también ahorrar el costo económico en el proceso.



¿Como reducir el consumo de energía en los hornos?

- Una parte de la energía consumida es la que requiere el proceso (cualquiera sea este) . En esto no hay mucho para hacer.
- Otra parte importante es la que se pierde por chimeneas y puertas, y que tiene que ver con el diseño mismo del horno. En estos casos habría que modificar el horno o cambiarlo.
- Pero hay un tercer aspecto donde sí podemos actuar, en pos de reducir la huella de carbono: Las pérdidas térmicas ocurridas en las paredes de los hornos, las cuales pueden ser reducidas rediseñando los revestimientos refractarios y aislantes, obteniendo menores pérdidas térmicas y **este ahorro** puede ser expresado directamente en **kg , o Tns de dióxido de carbono** ahorrado durante un período dado (Ej. Un año) , para ese horno en particular.



Como poder tener una idea de que ahorro podemos hacer en nuestra huella de carbono?

Partamos de la composición del calor requerido en un horno:

$$Q_{\text{necesario}} = Q_{\text{proceso}} + Q_{\text{pérdidas chimenea}} + \text{QPérdida en las paredes.}$$

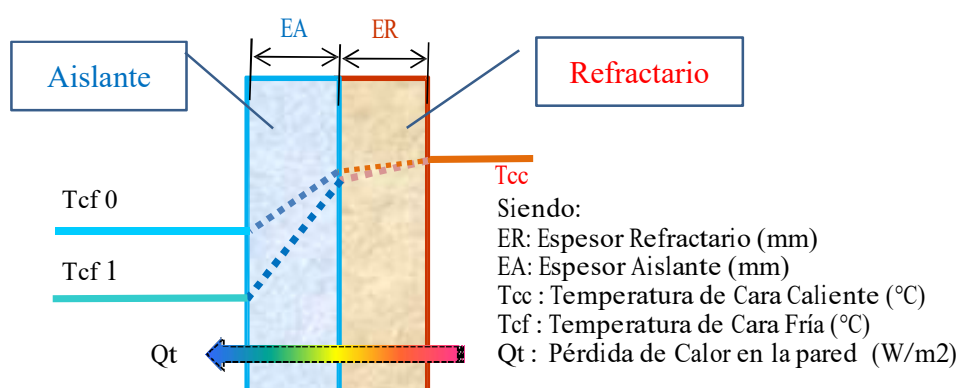
De los tres términos de la suma, solo sobre el último término, vamos a trabajar nosotros:

Trataremos de llevar un ejemplo de ilustración que nos permita seguir el método de evaluación y estimación de resultados. Imaginemos un horno cualquiera que tiene un sistema de revestimiento refractario que consiste en una capa de Refractario denso (puede ser ladrillos u hormigón) y que es la capa encargada de soportar la temperatura, interactuar con el concentrado fundido y durar lo más que pueda para no tener que parar por reparaciones todo el tiempo.

Por otro lado, hay una segunda capa, que llamaremos Aislación, que es la encargada de que el calor existente en el horno no se transfiera (y se pierda) al exterior. O que se transfiera lo menos posible.

Como optimizar los materiales refractarios y aislantes para reducir la pérdida térmica?

Para que poder interpretar los resultados obtenidos, haremos un ejemplo de análisis térmico entre dos situaciones de aislación y revestimiento distintas. La original, que tendrá una temperatura de Cara Fría TCF0, y otra, la que queremos implementar con mejor aislación, lo que permitirá una temperatura de cara fría más baja, llamada TCF1.



Si ponemos materiales que tengan menor índice de conductividad y cumplan con los requisitos para tener la misma duración, entonces tendremos una chapa mas fría.

Para cada situación tendremos dos transferencias de calor distintas Q_{t0} y Q_{t1} . Por lo tanto,

- 1) Ahorro de Energía = $Q_{t0} - Q_{t1}$ (en W/m^2), llamemos al resultado ΔQ (W/m^2)
- 2) La energía ahorrada por m^2 la tenemos que multiplicar por toda el área de transferencia térmica que tenga el horno, supongamos una superficie de chapa S (m^2) Area = S m^2 , por lo tanto,
- 3) **QAhorrada (W) = ΔQ (W/m^2) x S (m^2).** Ya tenemos el **Ahorro energético** por transmisión térmica, al haber cambiado los productos por materiales más actuales con mayor aislación.

Como interpretar este ahorro como un ahorro en términos de huella de Carbono ?



O sea, reducción de gases de efecto invernadero, específicamente el dióxido de Carbono.

Y aquí nos deberíamos introducir en un tema demasiado técnico como para analizar rápidamente, que es la Conversión de Energía Ahorrada en **Watts** a Energía Ahorrada en Kg (o Tn) de **Dioxido de Carbono**.

A los fines de evitar ese largo análisis técnico, vamos a dar una equivalencia muy aproximada, ya que la misma depende de muchos factores como:

- El combustible, por ej. el GNC ,
- pero a su vez hay que ver el origen de este GNC, pues tienen distintas composiciones y poder calorífico.
- Factor de emisión usado para el Gas usado.
- Eficiencia del horno usado. Ej. hornos viejos 80% , los más modernos, 90%.
- Horas de trabajo a considerar: Por ej. Un año de permanente trabajo.
- El tipo de ahorro energético logrado: Ahorro leve, medio o fuerte. Ej. medio.

Teniendo en cuenta todos estos factores y ponernos en una posición intermedia en todo, podemos decir, con cierta aproximación, que :

Para Una **DIFERENCIA DE 1 °C** de baja en la temperatura de pared del horno, durante un año, podemos tener un promedio de **2 kg de dióxido de Carbono por M2** de la pared externa del horno. En condiciones mas favorables podría llegar hasta 2,5 kg.

Ejemplo:

Si tuviéramos una baja de **2 °C** en la pared del horno, con una superficie de intercambio de **10 m2**, durante un año, tendríamos:

Energía ahorrada = 2 kg/m2 x 10 m2 x 2°C = **40 kg CO2/año.** (estimada)

Como lograr mejorar los materiales aislantes de un horno para bajar la huella de carbono del mismo?

El secreto es **revisar los materiales usados actualmente** en el equipo y consultar con especialista **de qué modo o con que materiales, podemos lograr mejorar la aislación**, e incluso podemos hacer un cálculo térmico con un **software adecuado**, que nos permita “jugar” con las calidades y espesores, y conseguir la **alternativa más adecuada**.

Al aplicar estos **nuevos materiales**, lograremos finalmente una **reducción efectiva en la huella de carbono** de nuestro horno, y por ende, de nuestra empresa.



Soluciones Refractarias SRL produce, vende, instala y representa todo tipo de aislantes y refractarios y posee software y conocimientos técnicos para ayudar a reducir la huella de carbono, a todo aquel que posea algún tipo de horno u equipo térmico.

Consultar a : of.ingenieria@solucionesrefractarias.com.ar

www.solucionesrefractarias.com.ar

Nota de la R : Estos resultados **no deben tenerse en cuenta a nivel Nominal**, ya que dependen de muchos factores que son distintos incluso en distintos sitios en el mundo, también dependen de cada equipo térmico, pero **SI PUEDEN considerarse a NIVEL COMPARATIVO**. O sea, estudiar distintas alternativas de aislación y poder comparárlas cuantitativamente y porcentualmente para poder escoger **la más adecuada** y estimar, aquí si, de modo aproximado, cuál será su impacto ambiental.

