



DOSIER DE ÁMBITO DE APLICACIÓN, AGOSTO DE 2026

Ámbito de aplicación: energía y combustión — práctica refractaria desde la astilla forestal hasta el combustible derivado de residuos

Que una instalación queme astilla forestal natural, madera recuperada, residuos domésticos o combustibles derivados de residuos determina la carga que soporta el revestimiento. Con la proporción de madera recuperada y residuos aumentan las cargas de cloro, álcalis y metales pesados en los gases de combustión, mientras que el poder calorífico y la composición de las cenizas fluctúan más. Por eso, una selección de materiales que solo contempla el combustible de diseño suele fallar: lo determinante es la gama real de combustibles con la que usted opera en el día a día.

La corrosión por cloro y álcalis es el principal causante de daños. Las sales alcalinas condensan en las zonas más frías de la pared, actúan como fundentes e infiltran el material refractario poroso hasta que fallan la estructura y el anclaje. En las paredes membrana han dado buen resultado los sistemas de placas densas de SiC, que protegen los tubos y a la vez dejan pasar el calor; por encima de la zona refractaria, el cladding de base níquel asume la protección anticorrosiva. Ambos sistemas se complementan, y fijar correctamente el límite entre ellos es trabajo de ingeniería.

Las parrillas y los lechos fluidizados exigen conceptos de revestimiento distintos: en la parrilla predominan el ataque de la escoria y la abrasión mecánica; en el lecho fluidizado, el material del lecho, que actúa como un chorro abrasivo. Los fabricantes habituales de instalaciones de combustión de madera especifican conceptos de revestimiento, pero la vida útil se decide en la operación. Por eso, el diagnóstico del refractario debe formar parte fija del ciclo anual de su revisión general: quien conoce sus tasas de desgaste sustituye de forma planificada y no a golpe de emergencia.

Diez palancas para el revestimiento en instalaciones de energía y combustión

☐ **Análisis del combustible antes de elegir el material**

El contenido de cloro, álcalis y cenizas de la gama real de combustibles determina la calidad del material, no solo la ficha técnica del combustible de diseño.

☐ **SiC en la pared membrana**

Las placas de SiC con ligante de nitrato protegen las paredes de tubos frente a la corrosión y la abrasión y mantienen alta la transmisión de calor al circuito agua-vapor.



- ☐ **Cladding como complemento**

El recargue por soldadura de base níquel actúa allí donde el refractario resultaría demasiado grueso o perjudicaría la extracción de calor; ambos son socios, no competidores.
- ☐ **Calidades densas y resistentes a los álcalis**

Una porosidad abierta baja y una fase ligante adecuada frenan la infiltración de sales alcalinas y la formación de fases fundidas agresivas.
- ☐ **Combustión en parrilla**

Las paredes laterales y el entorno de la parrilla necesitan calidades resistentes a la escoria y a la abrasión, porque el combustible avanza mecánicamente sobre la parrilla.
- ☐ **Lecho fluidizado**

El material del lecho en circulación actúa como un abrasivo de chorreado; aquí la resistencia a la abrasión suele contar más que la resistencia química.
- ☐ **Evitar el flujo por detrás**

Juntas estancas, un mortero adecuado y un concepto de dilatación bien resuelto evitan que los gases de combustión condensen detrás de las placas y ataquen la pared de tubos sin que se note.
- ☐ **Tener en cuenta las incrustaciones**

Las superficies lisas y densas reducen los depósitos; las lanzas de agua y la limpieza por detonación someten además el revestimiento a choques térmicos.
- ☐ **Secado y calentamiento**

Todo revestimiento nuevo necesita una curva controlada de secado y calentamiento; de lo contrario, la presión del vapor retenido destruye la estructura antes del primer día de servicio.
- ☐ **Documentar los hallazgos por zona**

La medición de espesores y la documentación fotográfica de cada revisión general hacen visibles las tasas de desgaste y permiten calcular el siguiente revestimiento.



Revestimiento de una instalación de combustión de madera



Nueva bóveda en la cámara de combustión

Errores frecuentes

- Volver a pedir sin cambios los materiales del primer revestimiento, aunque la gama de combustibles haya cambiado hace tiempo por un mayor uso de madera recuperada o combustibles derivados de residuos.
- Seguir operando sistemas de placas de SiC sin revisar juntas, soportes y relleno posterior; de lo contrario, la corrosión detrás de la placa permanece invisible hasta que se daña el tubo.
- Planificar la revisión general solo una vez iniciada la parada: sin los hallazgos del año anterior faltan material, personal y andamios precisamente allí donde el desgaste es mayor.

CONSEJO PRÁCTICO

SBS Refractory Service reviste instalaciones refractarias en calderas de biomasa, de residuos y de combustibles derivados de residuos, rehabilita durante la parada y acompaña su revisión general desde el diagnóstico hasta la recepción, con independencia del fabricante, también en instalaciones de los fabricantes habituales de sistemas de combustión de madera. Contacte con nosotros antes de su próxima parada. Encontrará más fichas prácticas en sbs-rs.de/fachwissen.