

**pennekamp** 



---

**Hornos de Recocido para Envases de Vidrio**



**Tradición, Innovación, Futuro. Descubra las ventajas de nuestros productos.**



## La Historia

La empresa Pennekamp fue fundada en 1945 y pronto se especializó en el tratamiento térmico (recocido) y manejo de envases. Desde sus inicios, la empresa desarrolló sus productos en el área de recocido de vidrio plano y envases, así como en la decoración de vidrio. A lo largo de los años, las necesidades y los requerimientos de la industria han aumentado debido al incremento de las velocidades de producción. Esto ha requerido adaptarse y desarrollarse continuamente para cumplir con los nuevos requerimientos del mercado.

## Hoy en Día

Seguimos avanzando. En la actualidad, nuestros hornos sobresalen por su rendimiento, eficacia, productividad y eficiencia energética. Asimismo, nuestros equipos para el manejo de envases se distinguen por su precisión, fiabilidad y durabilidad. La nueva sede de Pennekamp en la ciudad de Ennepetal ha sido cuidadosamente diseñada y planificada para satisfacer las demandas de fabricación de hornos y maquinaria de automatización para la producción de vidrio. Desde que nos trasladamos a estas nuevas instalaciones en 2003, hemos logrado mejoras significativas en los costos de producción gracias a la implementación de tecnologías más avanzadas. Por estas razones, Pennekamp se enorgullece de llevar el título "Made in Germany".



## Perspectiva

Un proverbio dice:

'Es más fácil alcanzar la cumbre que mantenerse en ella por mucho tiempo'.

La veracidad de esta afirmación se ha demostrado en innumerables ocasiones. En Pennekamp, hemos probado que es posible mantenernos como líderes entre los proveedores. Esto se ha logrado mediante

un e fuerzo riguroso en el ámbito industrial, aprovechando los recursos técnicos de producción, fomentando la innovación, manteniendo altos estándares de calidad y prestando una atención constante a las necesidades de nuestros clientes. La finalización del desarrollo de un equipo marca simultáneamente el comienzo de otro. Es esencial seguir desarrollando e innovando en estrecha colaboración con nuestros clientes para satisfacer sus nuevas demandas. De esta manera, podemos diseñar equipos más eficientes y rápidos.

## „Lehrs and More“

Pennekamp provee de equipos de tratamiento térmico (hornos) y también maquinaria para otros sectores de la industria del vidrio:

### Recocido:

- Envases y cristalería
- Vidrio para la industria de la energía solar y vidrio grabado
- Vidrio flotado y para Displays

### Decorado:

- Envases y cristalería
- Vidrio curvado y templado

- Vidrio automotriz
- Vidrios especiales

### Equipo de manejo:

- Envases y cristalería
- Ruedas de transferencia
- Cross Conveyor
- Empujadores

### Recubrimientos:

- Envases y cristalería
- Tratamientos en frío superiores e inferiores
- Equipos de dosificación

# Horno de Recocido



## Hornos de Recocido para envases

El horno de recocido para envases de vidrio es uno de los elementos más importantes en la línea de producción. A través del horno de recocido, se reducen las tensiones en el vidrio. La eficiencia energética es fundamental para la producción asequible de un producto y también para el éxito de una empresa. Hoy en día, la eficiencia energética es uno de los puntos más importantes. Pennekamp ha tomado este punto como desafío para desarrollar sistemas más eficientes. Con la recuperación de energía mediante el sistema de deriva, se produce un equilibrio entre las zonas de calentamiento y las zonas de enfriamiento. Un sistema centralizado compuesto del aire de entrada controlado y regulado para el enfriamiento del horno, al mismo tiempo que el aire de evacuación, reducen el consumo energético a un mínimo. Esto es modulado por la comunicación que existe entre las diferentes componentes acopladas.

El horno de recocido para envases de vidrio está compuesto por módulos (zonas), cada uno con una longitud de 2,25m. Con esta medida, es posible realizar su traslado vía terrestre o en contenedor marítimo.

El horno se compone de los siguientes elementos principales:

### Estructura principal

La estructura principal está fabricada en acero y brinda soporte a los componentes de cada zona. También la cubierta exterior es de acero. El color de las cubiertas puede ser elegido por el cliente. También pueden ser pedidas en acero inoxidable para brindar una mejor apariencia e higiene en el área de producción. La parte superior de la estructura está pretensada para compensar los pesos y deformaciones térmicas.

### La cubierta interna (cámara de recirculación del aire)

Las cubiertas internas de las zonas de calentamiento son de acero inoxidable refractario. Los espesores de los materiales varían dependiendo de los requerimientos. Anclajes adicionales de las cubiertas internas hacia la estructura externa aumentan la estabilidad y evitan deformaciones a lo largo de los años.

### Parrillas de deslizamiento de la malla

Las parrillas de deslizamiento son elementos individuales y no están acopladas a la estructura de las zonas. De esta manera están libres en la dilatación tanto en lo largo como a lo ancho de las zonas. La estructura de estas parrillas consiste en 5 transversales para servir de apoyo para la malla y los envases. Además, están pretensadas para compensar deformaciones por los pesos que puedan surgir dentro de la zona. Las parrillas de deslizamiento son de un material con un espesor de 8 mm ya que estas están en contacto directo con la malla.

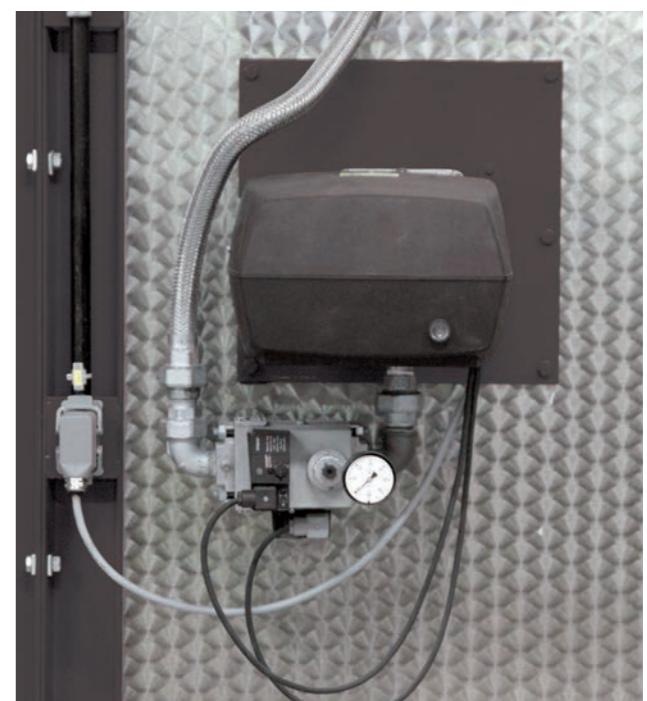


### Aislamiento térmico

El aislamiento es una de las componentes del horno que deben durar un largo tiempo. Según las temperaturas de operación se utiliza una fibra mineral o una combinación de fibra mineral y una fibra cerámica con un espesor de 300 mm. Esta fibra minimiza la pérdida de energía permitiendo una temperatura en los laterales de aprox. 20 a 25°C por encima del medio ambiente.

### Sistema de calentamiento

Los quemadores de gas están diseñados para una eficiencia energética óptima. Según los requerimientos pueden ser conectados, desconectados o modulados. Todos los quemadores disponen de una función adicional y pueden también enfriar manteniendo de esta manera con una gran exactitud la temperatura. De esta manera pueden regular en ambas direcciones (+ o -). Todas las componentes como quemadores y tubos de combustión etc. están fabricadas en aceros inoxidables refractarios. Existe la opción de calentamiento eléctrico con gran variedad de potencias dependiendo de los requerimientos. Los elementos térmicos están fabricados en acero inoxidable y están montados en el techo de las zonas. La regulación de estos elementos térmicos ocurre por medio de tiristores los cuales a su vez son controlados por reguladores especiales o por un PLC.





#### Accesorios

Parte de los componentes especiales o accesorios destacan las compuertas automáticas de entrada y salida de aire. Este sistema permite la recuperación de energía reduciendo el consumo a un mínimo.

#### Mesa de descarga y operación de la malla

Esta parte del horno está construida en acero, aunque las parrillas de deslizamiento puedan ser de acero inoxidable según los requerimientos. La mesa de descarga también puede contener otros elementos como por ejemplo el equipo para el tratamiento en frío superior o inferior, puentes de ventiladores, etc. Estos equipos también pueden ser suministrados por Pennekamp. Una parte importante de la mesa de descarga es sin duda el equipo de tensado de la malla instalado



directamente delante del equipo motriz. Este sistema de tensado por rodillo ajusta uniformemente la malla compensando la dilatación térmica. El equipo motriz consta de un motorreductor y una cadena que mueve el rodillo engomado que a su vez generan la tracción de la malla. El guiado de la malla ocurre también a través del equipo motriz.



## Puntos a destacar

- Anchuras de tapiz de hasta 5,7m
- Calentamiento por gas o eléctrico
- Calentamiento eléctrico regulado por tiristores
- Quemadores de gas con función de enfriado/calentamiento y todos los dispositivos de seguridad necesarios.
- Zonas de calentamiento en acero inox. inclusive cubierta interior, parrillas de deslizamiento, tubos de combustión, elementos térmicos y hélices de convección.
- Opcional, Zonas de enfriamiento en acero inox. cubierta interior, parrilla de deslizamiento y hélices de convección.
- Diseño especial de hélices dobles en las zonas de enfriamiento para la mezcla de la atmósfera interna con aire externo.
- Puerta de entrada en acero inox.
- Cubierta de entrada opcional para recuperación de energía.
- Aislamiento completo de todas las zonas del túnel con 300mm de fibra mineral.
- Recirculadores de aire de accionamiento directo, libre de mantenimiento.
- Sistema centralizado y automatizado de compuertas de evacuación de aire.
- Sistema automatizado de entrada de aire para la regulación de la curva de temperatura (mantener valor consigna).
- Control de la temperatura de salida de los artículos para optimización del tratamiento.

#### La Convección de Aire

La convección de aire ocurre por medio de recirculadores o ventiladores de accionamiento directo. Esto quiere decir que se trata de motores con un eje prolongado en el cual están instalados las hélices de convección de acero inoxidable. Estas componentes son casi libres de mantenimiento y solo requieren un ciclo de engrase al año. Hélices dobles en las zonas de enfriamiento posibilitan a través del sistema de refrigeración la mezcla de aire fresco del medioambiente con la atmósfera interna.



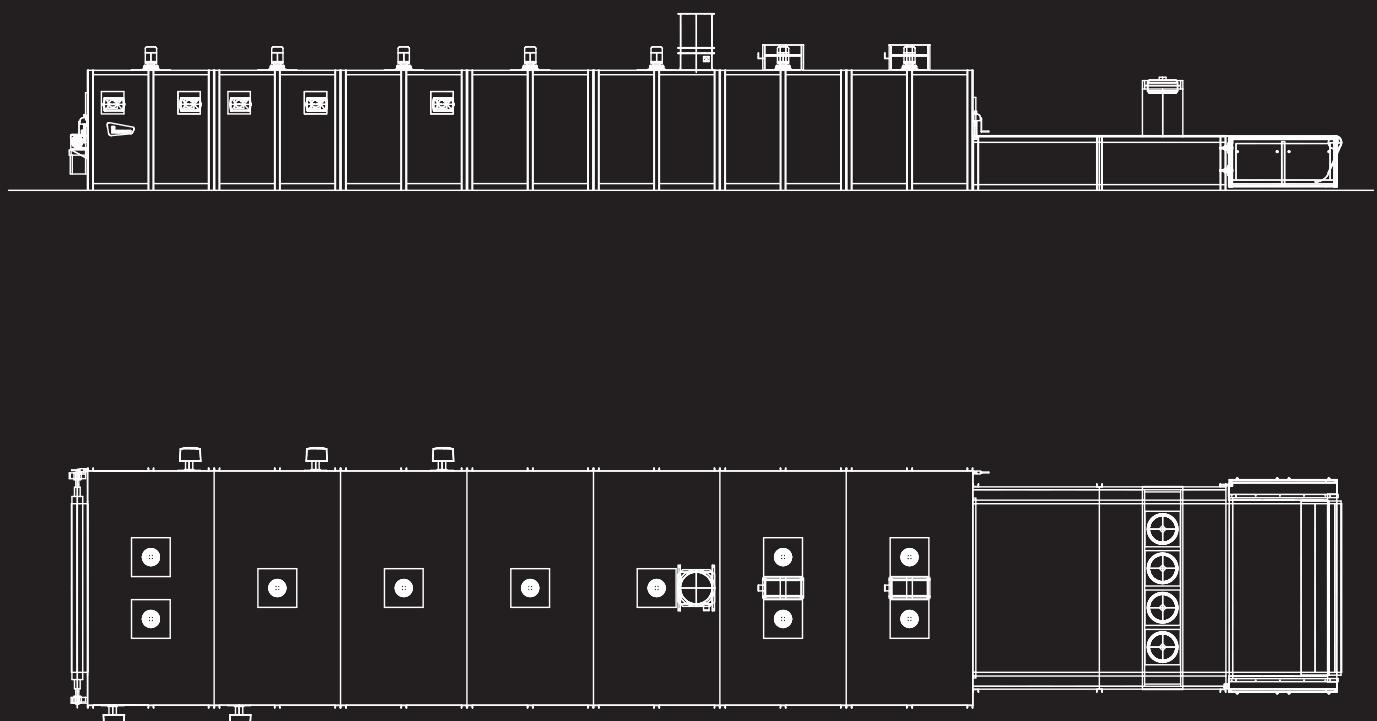
#### Control Tradicional o por PLC

Los sistemas de control, compuestos por secciones de potencia y control, forman parte del concepto Pennekamp. Dependiendo de los requisitos del cliente, los hornos están equipados con controladores individuales y/o PLC, todo ello para un funcionamiento simplificado y claro de los sistemas del horno.



## Opciones

- Rueda de Transferencia
- Cross Conveyor
- Empujador
- Tratamiento en Frio
- Tratamiento Inferior
- Equipo de Dosificado
- Cepillo limpiador de malla
- Puente de Ventiladores de enfriamiento
- Horno de Precalentamiento



**pennekamp** 



Cesar Mendez

M: +52 55 2900 2247  
T: +52 55 63 82 49 85

[cmendez@pennekamp.de](mailto:cmendez@pennekamp.de)  
[www.pennekamp.de](http://www.pennekamp.de)

Ernst Pennekamp GmbH & Co. OHG

Königsfelderstraße 38-42  
D-58256 Ennepetal

T +49 (0) 23 33 605 – 0  
[info@pennekamp.de](mailto:info@pennekamp.de)  
[www.pennekamp.de](http://www.pennekamp.de)