

# NTO TROXLER

Horno para contenido de  
asfalto de nueva tecnología



La tecnología infrarroja TROXLER actúa en su asfalto





# Horno para contenido de asfalto de nueva tecnología

# NTO

## Tecnología para transferencia de calor

Para incinerar el ligante asfáltico en un horno de ignición, el calor debe ser transferido desde su fuente hacia el cemento asfáltico. En la Naturaleza, la transferencia de calor puede realizarse a través de conducción, convección, o mediante ondas de energía electromagnética.

La conducción requiere que la fuente de calor y el objeto estén en contacto directo. Un ejemplo de esto es un calentador de agua, donde el elemento de calentamiento es sumergido en el agua. El calor generado por la corriente en el elemento es directamente transferido al agua que lo rodea.

En la transferencia por convección, el calor es transferido primero a la interfase de aire cercana y en contacto con el elemento de calentamiento. El objeto es, entonces, calentado por corrientes de aire. Todos los hornos de ignición de uso actual utilizan transferencia de calor por convección. Esto requiere que la cámara de aire que rodea la muestra de mezcla asfáltica sea calentada lo suficiente para transferir calor al ligante asfáltico.

El tercer método de transferencia es mediante ondas de energía electromagnética. Un ejemplo de calentamiento electromagnético es el de la superficie terrestre por el sol. El espacio entre el sol y la Tierra es transparente a las ondas de energía del sol. La energía térmica del sol es absorbida por la superficie de la Tierra y el aire que rodea la tierra es calentado por convección, a pesar de que la atmósfera a 3000 metros de altura tenga una temperatura bajo cero. En el caso del horno para contenido de asfalto de nueva tecnología TROXLER, las ondas de energía vienen de la porción infrarroja del espectro electromagnético. Los infrarrojos transfieren la energía calórica directamente a la muestra, mediante la excitación de las moléculas en la mezcla asfáltica, sin calentar el aire de los alrededores de la cámara térmica. Como un efecto secundario, la cámara de aire es calentada por la transferencia conductiva del material directamente excitado con la energía térmica infrarroja.



Ilustración gráfica de transferencia de energía infrarroja dentro del NTO

## No se requiere la aplicación de un factor de corrección por temperatura

Los hornos de convección en uso actualmente requieren la utilización de un factor de corrección para tomar en cuenta el efecto del flujo de aire en las cercanías del dispositivo de pesado. El NTO TROXLER usa un proceso propietario diseñado de manera que elimina esta potencial fuente de error. Así, hay un paso menos a recordar por el operador.

## ASTM/AASHTO

El NTO cumple o excede los requisitos ASTM D 6307-98, Procedimiento de Prueba Estándar para Contenido de Asfalto en Mezcla Asfáltica Procesada en Planta en Caliente por el Método de Ignición, y AASHTO T-308-99, Procedimiento de Prueba Estándar para la Determinación del Contenido de Ligante Asfáltico en Mezcla Asfáltica Procesada en Planta en Caliente (HMA) por el Método de Ignición.

- **Portátil**  
(pesa únicamente 63.5 kg / 140 lb)
- **Tecnología infrarroja**  
(patentes pendientes)
- **Emisiones más limpias**  
(2/3 menos de emisiones que aquellas producidas por los sistemas actuales)
- **Ahorro de tiempo**
  - El horno está listo para empezar las pruebas en menos de 20 minutos
  - Los resultados de las pruebas se obtienen en tan poco tiempo como 20 minutos
- **Sistema eléctrico**  
(escogencia de 15 Amp, 120 V; o 20 Amp., 208/240 V en línea)
- **No se requieren filtros ni sistemas de limpieza de emisiones**  
(menos mantenimiento)
- **Tamaño de muestra de hasta 5000 g**
- **No se requieren solventes**
- **Entregado totalmente ensamblado**
- **Servicio técnico y soporte de calidad superiores, en Estados Unidos de América, Canadá y en muchos otros países**
- **Método de Ignición según el Centro Nacional de Tecnología del Asfalto de Estados Unidos (NCAT)**

## Configuraciones especiales para la incineración en NTO

Mediante el ensayo de una gran cantidad de mezclas asfálticas a lo largo de Estados Unidos y Canadá, TROXLER ha desarrollado una serie de perfiles de configuración para la ignición, que le permiten al operario lograr mayor exactitud y precisión en sus resultados, con base en los diversos tipos de agregados y mezclas.

**Óptimo** — Este es el perfil óptimo para granito y otros agregados duros.

**Opción 1** — Perfil a seleccionar para agregados muy suaves, como dolomitas o calizas. Cualquier mezcla con un factor de corrección por pérdida de masa del agregado alto (mayor a 1.0 %) probablemente requiera la aplicación de la opción 1.

**Opción 2** — Cubre algunas de las mezclas SUPERPAVE con altas cantidades de asfalto y con el uso de modificantes. Adicionalmente, esta opción puede funcionar bien con mezcla asfáltica para bases (con altos tamaños máximos de agregado).

El NTO tiene una ilimitada capacidad para controlar la secuencia de incineración durante cada minuto de un ciclo de calentamiento. (Esto no es ofrecido por otros hornos de ignición competidores).



## Modo de operación

Es muy fácil utilizar el NTO de TROXLER. Distribuya la mezcla asfáltica previamente calentada en dos canastas para el soporte de las muestras, y coloque las canastas dentro de la cámara del NTO. Cierre la puerta del horno y presione la tecla de inicio (START) para comenzar el proceso de combustión. El sistema automático de medición de pesos permite determinar la pérdida de masa y el porcentaje de pérdida. Una impresora interna provee un constante registro de resultados de ensayo. El NTO almacena hasta 300 resultados de ensayo y factores de corrección por pérdida de masa en el agregado. Tanto factores positivos como negativos, para la corrección por pérdida de masa en el agregado, pueden ser utilizados para mezclas específicas. Los datos almacenados en la consola pueden ser transferidos a una computadora, por medio de la interfase en serie RS-232.



## ESPECIFICACIONES

### Desempeño

Máximo tamaño de muestra 2500 g por canasta (5000 g)

Resolución de balanza integrada 0.1 g

Tiempo de incineración para 1200 g:

Unidad 120 V AC (modelo 4730) Aprox. 25 minutos

Unidad 240 V AC (modelo 4731) Aprox. 20 minutos

Capacidad de memoria interna:

Datos de muestras 300 muestras

Identificación de proyectos 20

Factores de corrección por agregado 20

### Mecánicas

Dimensiones exteriores 66 W x 68.6 D x 55.1 H cm  
(26 W x 27 D x 21.7 H in)

Dimensiones de la cámara 28 W x 43.2 D x 20.3 H cm  
(11 W x 17 D x 8 H in)

Dimensiones de las canastas para muestras  
20.3 W x 36.8 D x 4.1 H cm  
(8 W x 14.5 D x 1.6 H in)

Dispositivo completo de soporte para canastas  
23.8 W x 39.4 D x 11 H cm  
(9.4 W x 15.5 D x 4.3 H in)

Peso 63.5 kg (140 lb)

### Eléctricas

Fuentes de poder	Modelo 4730 120 V AC 50/60 Hz	Modelo 4731 208/240 V AC 50/60 Hz
------------------	-------------------------------------	---

Corriente eléctrica	12 Amp.	12/13 Amp.
Pico de consumo de energía	1400 W	2496/3120 W

Configuración RS-232C	Equipo terminal de datos (DTE)	
-----------------------	--------------------------------	--

Formato de series de datos	Bits de 8 datos Bits de 2 paradas Sin paridad	
----------------------------	---	--

Rango de radio en Baudios	600 a 9600 Baudios	
---------------------------	--------------------	--

Pantalla de cristal líquido	4 líneas x 20 caracteres	
-----------------------------	--------------------------	--

Teclado	Membrana sellada de 25 teclas	
---------	-------------------------------	--

### Equipo estándar

Horno de ignición con interruptor de corte de energía en circuito, impresora interna, ducto de escape para emisiones, pantalla y teclado integrados en una unidad.

Un juego de canastas para muestras (bandejas), un par de guantes aislantes para altas temperaturas, una bandeja para enfriamiento de muestras (con adaptadores), un dispositivo para el transporte de canastas para muestras, tubería de escape de emisiones de 3.5 m (diámetro de 10 cm).

## Ensayos a mezcla asfáltica con el NTO

Un componente importante de investigación de previo a la comercialización, fue el ensayo de muchos diferentes tipos de mezclas asfálticas con el NTO. Mezclas producidas en plantas asfálticas fueron recolectadas en Delaware, North Carolina, Alabama, Florida, Illinois, Texas, Colorado y California (Estados Unidos). Estas mezclas correspondieron a diseños de mezcla Marshall y Superpave, y han sido ensayadas en hornos de ignición por convección, en las plantas de producción.

La tabla mostrada abajo presenta los resultados promedio para el porcentaje de pérdida de masa, a partir de la incineración de estas mezclas en un NTO, y su comparación respecto a los hornos de ignición por convección en el sitio de la planta. Para la mayoría de las muestras, el porcentaje de pérdida es muy comparable con respecto a la incineración en el sitio de la planta. También, el tiempo de incineración al utilizar el NTO es mucho menor que el correspondiente en el sitio de la planta.

Identificación del tipo de mezcla	% asfalto de diseño	% pérdida en sitio	% pérdida NTO	Tiempo de incineración en sitio	Tiempo de incineración en NTO
12.5mm Superpave	4.93%	5.29%	5.39%	48 min	26 min
12.5mm Superpave	5.80%	5.92%	6.03%	-	31 min
19.0mm Superpave	5.06%	6.16%	5.81%	87 min	59 min
19.0mm Superpave	4.67%	5.15%	5.18%	56 min	45 min
25.0mm Superpave	5.26%	5.35%	5.36%	55 min	36 min
Capa de superficie	5.90%	6.30%	6.28%	34 min	32 min
Capa de superficie	6.61%	6.76%	6.62%	46 min	47 min
Capa de superficie	5.16%	5.68%	6.26%	54 min	37 min
Capa de adherencia	5.14%	5.29%	5.16%	45 min	37 min
Capa de adherencia	4.64%	5.03%	4.84%	34 min	27 min
Capa de adherencia	4.16%	4.37%	3.99%	42 min	34 min
Capa de base	4.20%	4.40%	4.30%	52 min	46 min



## Centros de venta y servicio TROXLER

### Troxler International Ltd., Subsidiaria de Troxler Electronic Laboratories, Inc.

3008 Cornwallis Road • PO Box 12057  
Research Triangle Park, NC 27709 U.S.A.  
Teléfono: 919-549-8661 • Fax: 919-549-0761  
Correo electrónico: troxserv@troxlerlabs.com  
Página de Internet: www.troxlerlabs.com

### Oficina de la Región Central de Estados Unidos

RTP, NC  
(919) 549-8661 ext.136  
(919) 549-0761 FAX

### Oficina de la Región Suroeste de Estados Unidos

Arlington, TX  
(817) 275-0571  
(817) 275-8562 FAX  
Correo electrónico: troxsw@troxlerlabs.com

### Oficina de la Región Sur de Estados Unidos

Nashville, TN  
(615) 331-8537  
(615) 331-8537 FAX  
Correo electrónico: joinestn@troxlerlabs.com

### Oficina de la Región Noreste de Estados Unidos

Rockville, MD  
(301) 924-3336  
(301) 924-3863 FAX  
Correo electrónico: troxne@troxlerlabs.com

### Oficina de la Región Noroeste de Estados Unidos

Puyallup, WA  
(253) 770-7864  
(253) 840-1142 FAX  
Correo electrónico: eaglenw@att.net

### Oficina de la Región Oeste de Estados Unidos

Rancho Cordova, CA  
(916) 631-0234  
(916) 631-0541 FAX  
Correo electrónico: troxca@troxlerlabs.com

### Oficina de la Región del Oeste Medio de Estados Unidos

Downers Grove, IL  
(630) 261-9304  
(630) 261-9341 FAX  
Correo electrónico: troxmidw@troxlerlabs.com

### Oficina de la Región de Rocky Mountains

Lakewood, CO  
(303) 969-0950 Tel/Fax  
Favor llamar de previo al envío de faxes  
Correo electrónico: wils687@attglobal.net

### Centro de Servicio Técnico de Maryland

Baltimore, MD  
(410) 780-2601/2602  
(410) 780-2603 FAX

### Centro de Servicio Técnico de Florida

Orlando, FL  
(407) 681-4221  
(407) 681-3188 FAX

### Oficina de la División de Canadá

Troxler Electronics (Canada), Ltd.  
Mississauga, Ontario, Canada  
(905) 565-0633  
(905) 564-7092 FAX  
Correo electrónico: troxler@istar.ca

### Calgary, Alberta, Canada

(403) 217-2344  
(403) 217-3956 FAX

### Subsidiaria europea de Troxler

Troxler Electronics GmbH  
Munich, Germany  
++49-8141-71063  
++49-8141-80731 FAX  
Correo electrónico: troxler@t-online.de