

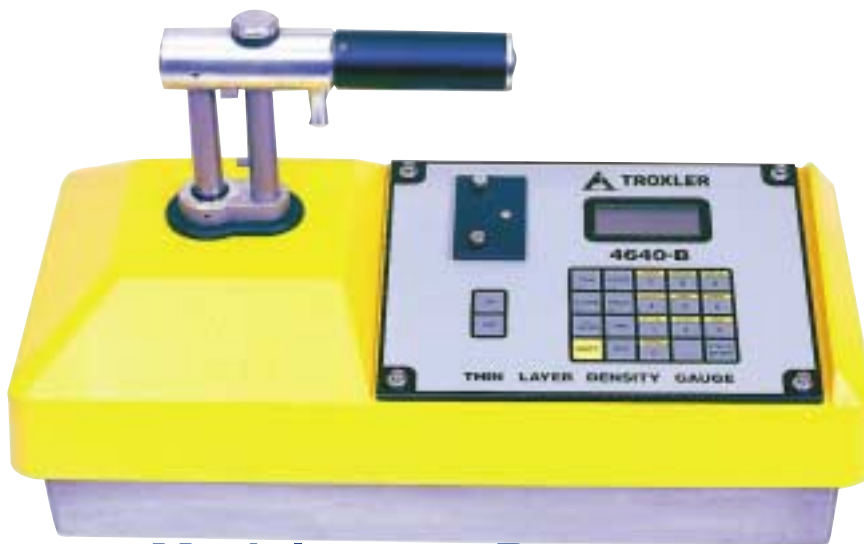
# DENSÍMETRO NUCLEAR PARA CAPAS DELGADAS

## Para el control de densificación en capas asfálticas de poco espesor.

Reconociendo la necesidad de un método más apropiado para la medición de la densidad en capas delgadas de concreto asfáltico (caso de las sobrecapas sobre pavimentos existentes), Troxler, líder mundial en tecnología de densimetría nuclear, desarrolló el primer auténtico densímetro nuclear de capa delgada, el modelo Troxler 4640-B.

El densímetro nuclear de capa delgada modelo Troxler 4640-B es el único diseñado para medir la densidad de capas de poco espesor (2.5 a 10.0 cm), de concreto asfáltico o de concreto hidráulico. Mide con exactitud la densidad de la capa delgada, sin la influencia de la densidad en la capa de apoyo. No se requiere el uso de nomogramas o correcciones de manual, para determinar la auténtica densidad de la capa delgada. Con resultados de densificación en campo disponibles en poco tiempo, incluso en un minuto, el modelo 4640-B puede proveer, al usuario, los resultados requeridos en el momento oportuno, no horas después de que la compactación de la capa ha concluido.

Como resultado de un intensivo programa de prueba en sitio y validación, el densímetro nuclear 4640-B es utilizado actualmente por muchas agencias gubernamentales y contratistas, como el único método aprobado para la medición de la densificación en sobrecapas asfálticas de poco espesor.



**Modelo 4640-B**

## Ventajas del densímetro modelo 4640-B

**Resultados rápidos y de gran exactitud:** en tan poco tiempo como un minuto, el 4640-B despliega las densidades en unidades de "pcf", "kg/m<sup>3</sup>" o "g/cm<sup>3</sup>"; la compactación porcentual a partir de la densidad Marshall; la compactación porcentual a partir de la densidad máxima teórica; y el porcentaje de vacíos en la capa compactada. Una incertidumbre de no más de 1.5 % respecto a las mediciones de densidad con núcleos ha sido consistentemente cuantificada.

**No hay necesidad de utilizar nomogramas o correcciones de manual:** las variaciones en la densidad o en la composición del material de base no afectan los resultados del ensayo de densimetría. No se requieren cálculos adicionales, ni la aplicación de gráficos, para la determinación de la densidad de la capa delgada.

**Selección del espesor de medición:** ingrese en la memoria del dispositivo, vía teclado, el espesor de la capa delgada, y mida con bastante exactitud la densidad de la capa (compactación), sin la influencia del material bajo el espesor de medición escogido.

**Almacenamiento de datos / compatibilidad con computadora personal:** almacene hasta 750 lecturas, por ubicación y número de proyecto. Transfiera la información a una impresora o computadora, vía un interfase RS232. Información adicional sobre el sitio de muestreo puede ser almacenada de manera simultánea con cada ensayo.

**Cumplimiento de ASTM:** el densímetro nuclear 4640-B cumple o excede las especificaciones ASTM respectivas a su aplicación.

**Calibración:** los equipos son tan buenos como lo es su calibración. Con 30 años de experiencia comprobada, el proceso de calibración para los densímetros modelo 4640-B es insuperable en exactitud y resultados. Para materiales especiales, se pueden realizar, y almacenar, hasta 11 calibraciones de campo.

**Fácil de usar:** el 4640-B es muy sencillo de utilizar. Fue diseñado con el propósito de que su operación sea sencilla y auto-dirigida, guiando al operador a lo largo de todo el ensayo.

## ESPECIFICACIONES PARA EL DENSÍMETRO 4640-B

### Especificaciones mecánicas

Baúl de transporte	Policarbonato coloreado (exterior) y base de aluminio (interior)
Temperatura de operación:	
Ambiental	-10 a 70°C (14 a 158°F)
Superficie	175°C (350°F)
Temperatura de almacenamiento	-55 a 85°C (-70 a 185°F)
Tamaño (excluyendo manijas)	472 x 231 x 158 mm (18.6 x 9.1 x 6.2 in)
Altura (incluyendo manijas)	240 mm (9.5 in)
Peso	13.5 kg (29.7 lb)
Peso de envío	40.8 kg (90 lb), incluyendo empaque

### Especificaciones radiológicas

Fuente gamma	8 +/- 1 mCi Cesio - 137
Número de registro TROXLER	TEL A-102112
Cubierta de fuente	Acero inoxidable
Aislamiento de fuente	Tungsteno y plomo
Dosis en superficie	5 mrem/hora máximo (parte superior y lados); 15 mrem/hora máximo (parte inferior); fuente gamma aislada DOT 7A, tipo A, emblema amarillo II, índice de transporte 0.2
Baúl de transporte	DOT 7A, tipo A, emblema amarillo II, índice de transporte 0.2
Fuente sellada aprobada para envío local (EUA), e internacional	Cs-137, certificado de formulario especial GB:SFC 140

### Especificaciones para la medición

	Tiempo	Espesor		
	Minutos	cm (in)	kg/m <sup>3</sup>	pcf
Precisión del dispositivo (+/- 1 desviación estándar), para 2240 kg/m <sup>3</sup> (140 pcf)	1	2.5 (1.0)	+/- 16	+/- 1.00
		5.0 (2.0)	+/- 10	+/- 0.60
	4	6.3 (2.5)	+/- 8	+/- 0.50
		2.5 (1.0)	+/- 8	+/- 0.50
		5.0 (2.0)	+/- 5	+/- 0.30
		6.3 (2.5)	+/- 4	+/- 0.25
Profundidad de medición		2.5 a 10.0 (1.0 a 4.0)		

### Especificaciones de calibración

Exactitud en estandarización de densidad	+/- 0.3 %
Rango de calibración	1600 a 2700 kg/m <sup>3</sup> (100 a 170 pcf)
Conversión de datos de campo. El 4640-B contiene un micropcesador con reporte de resultados en unidades de Ingeniería: "pcf", "kg/m <sup>3</sup> ", o "g/cm <sup>3</sup> "; no se requieren cálculos.	

### Especificaciones eléctricas

Capacidad de almacenamiento de energía	30 Watt-horas
Tiempo de recarga de la batería	14 a 16 horas (corte automático)
Cargador de baterías	110/220 V, 50 a 60 Hz, o 12-14 VDC
Consumo de energía (promedio)	0.16 Watt-hora
Pantalla digital (LCD) de cristal líquido, 4 x 16 caracteres alfa - numéricos.	
Paquetes de baterías protegidos contra sobrecarga y sobredescarga.	
Se incluye un interfase RS232.	
En condiciones excepcionales, el dispositivo puede operar con baterías alcalinas tamaño D.	

### Funciones especiales

Comparación y almacenamiento automático para cuentas de estandarización. Determinación del tiempo de cuenta para la precisión requerida. Calibración en sitio para densidad. Calibración en sitio para mezclas asfálticas particulares. Modo de calculadora con memoria. Programas de verificación y servicio: pantalla, teclado, estabilidad estadística, etc.

### Accesorios

**Incluidos con el modelo 4640-B:** espaciador de aire, bloque de magnesio de referencia de 25 mm de espesor, cargador AC para baterías, cable para cargador DC, baúl de transporte.  
**Opcionales:** paquete radiológico PN 021140, equipo de medición de fugas PN 102868, medidores de radiación PN 104262, servicio de lectura de radiación en medidores de radiación.

**Licencias y entrenamiento:** la fuente radioactiva contenida en el densímetro nuclear 4640B es un producto derivado y requiere una licencia especial, emitida por entidades gubernamentales. Troxler puede asistir a los clientes en la obtención y llenado de las aplicaciones correspondientes, para operación dentro de los Estados Unidos. Troxler ofrece entrenamiento, en sus oficinas, o en el sitio de escogencia del cliente, al costo del tiempo de instrucción y gastos conexos. Para licencias internacionales e información sobre entrenamiento, consultar con Troxler International Ltd., o con el distribuidor local de 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

**Oficina de la Región Sur de Estados Unidos**  
Nashville, TN  
(615) 331-8537  
(615) 331-8537 FAX

**Oficina de la Región Noroeste de Estados Unidos**  
Rockville, MD  
(301) 924-3336  
(301) 924-3863 FAX

**Oficina de la Región Noroeste de Estados Unidos**  
Puyallup, WA  
(253) 770-7864  
(253) 840-1142 FAX

**Oficina de la Región Oeste de Estados Unidos**  
Rancho Cordova, CA  
(916) 631-0234  
(916) 631-0541 FAX

**Oficina de la Región del Oeste Medio de Estados Unidos**  
Downers Grove, IL  
(630) 261-9304  
(630) 261-9341 FAX

**Oficina de la Región de Rocky Mountains**  
Lakewood, CO  
(303) 969-0950 Tel/Fax  
Favor llamar de previo al envío de faxes

**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

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