

Certificado de Material de Referencia

No. de Certificado: CNM-MR-520-001/2013
Certificate number

No. de Servicio: 520-124943
Service number

Hoja 1/5

Cliente:

Customer

Nombre: Universidad Nacional Autónoma de México (Facultad de Química)
Name

Domicilio: Av. Universidad No. 3000 Col. Copilco Universidad México, D. F. C. P. 04510.
Address

Instrumento:

Instrument

Descripción: Filtro de óxido de Holmio en matriz de vidrio.
Description

Marca: CENAM
Manufacturer

No. de serie: 10
Serial number

Modelo: DMR-042
Model

No. de lote: 01
Lot number

Patrón: Espectrofotómetro UV-Vis-IRc, Marca: Varian, Modelo: Cary 5e, No. Serie: 94031002.
Standard

Resultado de la calibración: Ver inciso d)
Calibration result

Incertidumbre de medida: Ver inciso e)
Measurement uncertainty

Condiciones ambientales en la medición:
Environmental conditions of measurement

Temperatura: 19.6 °C, variación máxima ± 0.4 °C
Humedad relativa: 55.8 %, variación máxima ± 4.1 %

Fecha de la Calibración: 2013-03-01
Calibration date

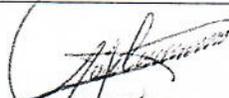
Lugar de la Calibración: Instalaciones del Centro Nacional de Metrología.
Calibration site

Procedimiento / método utilizado: 520-AP.023 / Medición Directa.
Procedure / method employed

Este certificado consta de 5 hojas escritas en un solo lado, incluida la carátula. No es recomendable la reproducción parcial del mismo, ya que puede dar lugar a interpretaciones equivocadas de sus resultados.



Calibró: Verónica K. Carrillo G.
Calibrated by *Metrólogo*



Aprobó: Carlos H. Matamoros G.
Approved by *Director de Óptica y Radiometría*

Fecha de emisión: 2013-03-06
Date issued



El **Centro Nacional de Metrología (CENAM)**, localizado en el municipio de El Marqués, Querétaro, es una dependencia descentralizada de la Secretaría de Economía, tiene la misión de apoyar a los diversos sectores de la sociedad en la satisfacción de sus necesidades metrológicas presentes y futuras, estableciendo patrones nacionales de medición, desarrollando materiales de referencia, y diseminando sus exactitudes por medio de servicios tecnológicos de la más alta calidad, para incrementar la competitividad del país y contribuir al desarrollo sustentable y a mejorar la calidad de vida de la población.

El CENAM es la cabeza de la cadena metrológica en México (laboratorio primario) y los servicios de calibración y los materiales de referencia certificados son trazables a las unidades base del Sistema Internacional.

Para asegurar la coherencia de las mediciones a nivel mundial, el CENAM tiene convenios de colaboración con los laboratorios primarios de otros países, con quienes se realizan comparaciones de los resultados obtenidos de las mediciones realizadas en las diversas magnitudes. A través de estas comparaciones, el CENAM se asegura de mantener una alta confiabilidad en los patrones nacionales desarrollados.

El presente certificado sólo ampara las mediciones reportadas en el momento y condiciones en las que se realizó esta certificación.

Estas mediciones son trazables a los patrones nacionales mantenidos por el CENAM, los cuales son intercomparados periódicamente con patrones nacionales de otros países.

Este certificado tiene validez únicamente en su forma íntegra y original.

No se permite la reproducción parcial de este documento.

No. de Servicio: 520-124943

a) **Procedimiento:** 520-AC-P.023. "Caracterización de bandas de absorción y/o transmisión de materiales", que emplea el método de Medición directa.

b) **Patrones de referencia y otros instrumentos utilizados:**

- Espectrofotómetro UV-Vis-IRc. Certificado: CNM-CC-520-020/2012, Incertidumbre, ver Tabla No. 1, trazable a él Patrón Nacional de Transmitancia, Absorbancia y Reflectancia espectrales mantenido por el CENAM.

Tabla No. 1. Incertidumbre Expandida, U , para la escala de Longitud de Onda.

Escala:	Ancho de banda espectral ABE	Incertidumbre U
Longitud de Onda (λ)	1.00 nm	0.07 nm
	2.00 nm	0.07 nm
	4.00 nm	0.16 nm

c) **Desarrollo:**

Se realizaron en el material mediciones independientes en transmitancia espectral a las condiciones indicadas en la tabla No. 2. Los resultados son promedios de los valores de longitud de onda que corresponden a los mínimos de transmisión de las bandas características del material. Las mediciones fueron ejecutadas con una geometría de haz incidente normal a la superficie del filtro, usando como referencia el aire.

Tabla No 2. Parámetros instrumentales usados en la medición.

PARÁMETRO	CONDICIONES
Alcance de la medición (Escala fotométrica en transmitancia)	0.000% a 100.000%
Alcance de la medición (Escala longitud de onda)	250.00 nm a 660.00 nm
Velocidad de barrido	90.00 nm/min
Intervalo de datos	0.05 nm
Tiempo promedio de señal	0.033 s
Ancho de banda espectral	1.00 nm / 2.00 nm / 4.00 nm

d) **Resultados:**

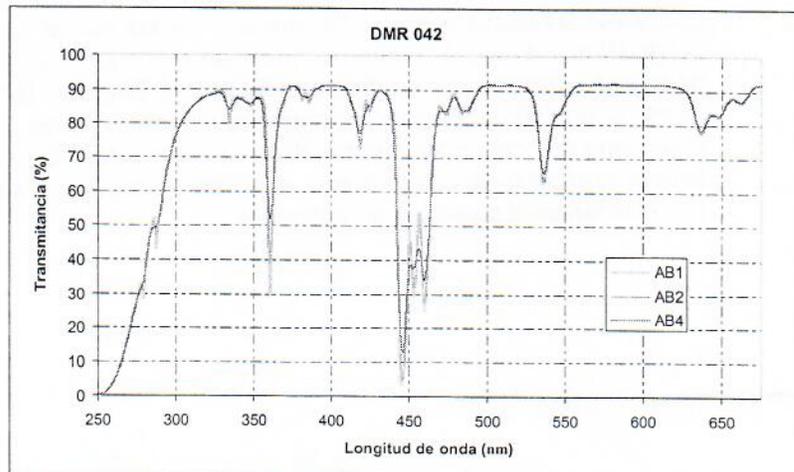
La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos de la caracterización del material.

Tabla No 3. Resultados de longitudes de onda para las bandas características del filtro.

ABE = 1.00 nm		ABE = 2.00 nm		ABE = 4.00 nm	
Banda (nm)	U (nm)	Banda (nm)	U (nm)	Banda (nm)	U (nm)
279.26	0.08	278.87	0.11	***	***
287.57	0.08	287.50	0.09	***	***
333.88	0.08	333.87	0.11	333.93	0.19
347.94	0.26	347.73	0.12	***	***
360.86	0.08	360.84	0.08	360.83	0.17
381.62	0.08	381.63	0.12	***	***
385.91	0.12	385.90	0.14	384.95	0.27
418.72	0.10	418.71	0.11	418.43	0.16
424.97	0.15	424.96	0.09	***	***
445.62	0.08	445.81	0.08	446.22	0.16
453.56	0.08	453.52	0.09	453.21	0.16
460.12	0.08	460.17	0.08	460.29	0.16
473.96	0.13	473.83	0.10	***	***
484.29	0.14	484.38	0.09	485.58	0.21
536.38	0.09	536.59	0.09	536.73	0.16
637.56	0.18	637.48	0.10	637.33	0.25

NOTA: En los recuadros con símbolo (***) no se indica el valor de longitud de onda, debido al decrecimiento de las bandas de absorción por el incremento del ancho de banda.

La figura muestra las bandas de absorción características del material de referencia, cuando se utiliza en la medición ABEs de 1.00 nm, 2.00 nm o 4.00 nm.



No. de Servicio: 520-124943

El resultado de las mediciones objeto de este certificado está expresado en términos del Sistema General de Unidades de Medida, consistente con el Sistema Internacional de Unidades. Los patrones nacionales de medida son las referencias con las cuales se realizan experimentalmente dichas unidades en México.

e) Incertidumbre:

La incertidumbre de la medición se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cobertura $k = 2$, el cual corresponde un nivel de confianza de aproximadamente 95 % bajo la suposición de que la función de densidad de probabilidad del mensurando es normal.

La incertidumbre de la medición fue estimada de acuerdo a la norma NMX-CH-140-IMNC 2002 Guía para la expresión de la Incertidumbre en las Mediciones, equivalente al documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) *Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement*. BIPM. First edition – September 2008.

El valor de la incertidumbre de la medición mostrado, no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado.

Ver Tabla No. 3.

f) Trazabilidad:

La calibración realizada tiene trazabilidad a Longitud de onda, expresada en nanómetros, nm, unidad de base del SI, a través del Patrón Nacional de Transmitancia, Absorbancia y Reflectancia espectrales mantenido por el CENAM.

g) Observaciones:

Es responsabilidad del usuario establecer la fecha de una nueva certificación del material. El tiempo de validez de los resultados contenidos en este certificado depende tanto de las características del material certificado como de las prácticas para su manejo y uso, para ello es pertinente el seguimiento correspondiente mediante verificaciones intermedias.

h) Referencias:

1. ASTM E 131-05 Standard Terminology Relating to Molecular Spectroscopy
2. CIE S 017/E: 2011 ILV: International Lighting Vocabulary.

i) Uso:

Este material de referencia se usa para la verificación y calibración de la escala de longitud de onda de espectrofotómetros, en la región visible-ultravioleta.

j) Caducidad de la Certificación

La certificación será anulada si el material es alterado, contaminado o dañado y si en sus verificaciones intermedias se encontraran datos que indicaran que los valores reportados han cambiado significativamente.

No. de Servicio: 520-124943

k) Manejo y Almacenamiento

El material debe ser manipulado únicamente por la montura empleando guantes libres de fibras y polvos. Cuando no se utilice debe ser almacenado en un contenedor apropiado, que no permita que el material se contamine y reduzca al mínimo la contaminación de las superficies por partículas de polvo y fibras debido a la carga estática. Evitar la exposición prolongada a atmósferas con partículas de polvo, fibras, humedad excesiva, atmósferas corrosivas, entre otros.

El polvo y las fibras pueden ser removidos mediante aire comprimido seco de baja presión aplicado con el cuidado requerido para evitar daño en la superficie. Evitar cualquier contacto entre la superficie del material y las paredes del contenedor o cualquier superficie que pudiera rayar o alterar el material.

Las condiciones ambientales de temperatura y humedad en combinación con la naturaleza de material pueden ocasionar cambios en la propiedad certificada por lo que se recomienda manipular y almacenar en condiciones de humedad y temperatura que no permitan que se genere condensación sobre la superficie del material.

El almacenamiento o la manipulación inadecuados de los materiales pueden ocasionar cambios en la propiedad certificada.

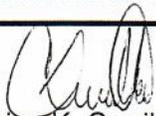
Al momento del uso, la celda debe ser colocada cuidadosamente en el compartimiento de muestra del Espectrofotómetro. Las mediciones se hacen con referencia al aire, en el compartimiento de referencia no debe ser colocada ninguna celda adicional.

l) Composición de los Materiales

El filtro de óxido de Holmio en matriz de vidrio se encuentra montado en una celda de aluminio anodizado negro. La superficie del filtro de vidrio, expuesta, es de aproximadamente 28 mm * 8 mm.

m) Estabilidad

El CENAM ha monitoreado un material de control de óxido de holmio en matriz de vidrio, similar al aquí reportado, bajo condiciones ideales de manejo y almacenamiento, por un periodo de 10 años garantizando la estabilidad del mismo.



Certificó: Verónica K. Carrillo García.
Metrólogo



Aprobó: Carlos H. Matamoros G.
Director de Óptica y
Radiometría

2013-03-06