



Borrador del ANTEPROYECTO DE NORMA MEXICANA

Borrador ANTEPROY-NMX-XXX--COOL ROOFS

**TITULO EN ESPAÑOL: SUPERFICIES FRESCAS PARA
TECHOS DE EDIFICACIONES, ESPECIFICACIONES Y
MÉTODOS DE ENSAYO**

TÍTULO EN INGLÉS



Borrador ANTEPROY-NMX-XXX-COOL ROOFS

PREFACIO

En la elaboración del presente proyecto de norma mexicana, participaron las siguientes empresas e instituciones:

-



Borrador ANTEPROY-NMX-XXX-COOL ROOFS

ÍNDICE DEL CONTENIDO

Número de Capítulo

Página

INTRODUCCIÓN

OBJETIVO

CAMPO DE APLICACIÓN

REFERENCIAS

DEFINICIONES

MATERIAL Y EQUIPO

PROCEDIMIENTO

BIBLIOGRAFÍA

CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES



PROYECTO DE NORMA MEXICANA

PROY-NMX-U-000-SCFI-2013

TÍTULO EN ESPAÑOL: SUPERFICIES FRESCAS PARA TECHOS DE EDIFICACIONES, ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE ENSAYO

TÍTULO EN INGLÉS

1 INTRODUCCIÓN

Si fuera necesario

2 OBJETIVO

Esta norma establece las especificaciones que deben cumplir las superficies para techos, para ser consideradas "frescas", así como los métodos de ensayo para evaluar dichas especificaciones.

3 CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma es aplicable a todos los productos que actúen como superficies para techos de edificaciones que estén sujetas a la radiación solar directa o reflejada y consideradas superficies frescas.

4 REFERENCIAS

XXXXXX

5 DEFINICIONES



A menos que se especifique expresamente, los términos siguientes tendrán el siguiente significado en este documento.

5.1 Generales

5.1.1 Espectro solar:

Es la radiación proveniente del sol, incluyendo radiación ultravioleta, visible e infrarrojo cercano. Aproximadamente 99 % de la energía solar se encuentra en el rango de longitud de onda entre 0.3 a 3.5 micrómetros.

5.1.2 Irradiación solar:

Es la radiación directa y difusa proveniente del sol recibida a nivel de piso en el espectro solar, expresado en watts/m².

5.1.3 Laboratorio independiente acreditado:

Un laboratorio de pruebas que está acreditado para realizar pruebas de propiedades radiativas de recubrimientos para techos y es completamente independiente de cualquier fabricante o vendedor de recubrimientos para techos. Acreditado debe ser definido como un laboratorio que fue evaluado y acreditado por una organización autorizada para este fin.

5.1.4 Laboratorio de un fabricante acreditado:

Un laboratorio afiliado con un fabricante o vendedor de recubrimientos para techo y que está acreditado para realizar pruebas de propiedades radiativas de recubrimientos para techos. Acreditado debe ser definido como un laboratorio que fue evaluado y acreditado por una organización autorizada para este fin.

5.1.5 Lote:

Una cantidad de producto procesada como una sola mezcla o combinación de materias primas.

5.1.6 Productos para techo de baja pendiente:

Productos que son típicamente instalados en techos de baja pendiente como: Losas de concreto, techos de multicapas de asfalto, bituminosos modificados, membranas de una sola capa, espuma de poliuretano rociada, recubrimientos líquidos, laminas metálicas, ladrillos de barro, láminas plásticas o de



fibrocemento. Para el propósito de esta norma, el producto considerado será la superficie del techo.

5.1.7 Productos para techo inclinado:

Productos que son típicamente instalados en techos inclinados como: Losas de concreto, tejas de barro, asfalto, plástico, metal, concreto o fibrocemento, láminas metálicas, plásticas o de fibrocemento, recubrimientos líquidos, bituminosos modificados entre otros. Para el propósito de esta norma, el producto considerado será la superficie del techo.

5.1.8 Superficie del techo:

La parte más alta del sistema de techo y que está en contacto directo con la radiación solar.

5.1.9 Techo de baja pendiente:

Superficies con una pendiente de 2:12 o menos.

5.1.10 Techo inclinado:

Superficies con una pendiente mayor a 2:12.

5.2 Productos para techo

5.2.1 Bituminosos modificados:

Mantos prefabricados en rollo, que consisten en mantos reforzantes impregnados en asfalto y en algunos casos, productos superficiales. Durante la fabricación normalmente se añade un polímero (APP, PP, SBS entre otros) al asfalto caliente para modificar o cambiar sus propiedades.

5.2.2 Ladrillos de Barro:

Son piezas hechas de barro recocido de forma geométrica y que pueden conformar la última capa superficial de un techo.

5.2.3 Lámina metálica:

Se dividen en dos categorías: arquitectónica y estructural. La arquitectónica se aplica sobre un sustrato o estructura, mientras que las estructurales se montan entre soportes estructurales sin la necesidad de un sustrato para cargarlas.



Normalmente están fabricadas de aluminio, o acero galvanizado entre otras para evitar la corrosión. También pueden ser pintadas como protección adicional contra la corrosión o con intenciones decorativas.

5.2.4 Láminas plásticas o de fibrocemento:

Productos fabricados de plástico o fibrocemento y que se montan sobre una estructura metálica.

5.2.5 Losas de concreto:

Placa monolítica compuesta de concreto armado, normalmente se recubre con impermeabilizantes para evitar filtraciones de agua.

5.2.6 Membranas de una sola capa:

Término aplicado a una película/membrana fabricada en un ambiente controlado de fábrica. Es impermeable y resistente a la intemperie. Puede ser un laminado de uno o más materiales y puede o no contener telas de refuerzo.

5.2.7 Productos con superficie heterogénea:

Son productos con un color superficial variado, por lo cual requieren una muestra más grande para medir su reflectancia solar.

5.2.8 Producto para techo aplicado en fábrica:

Un material o componente hecho por un fabricante original (OM) el cual es aplicado a un sustrato en una fábrica o instalación de recubrimiento (no en el campo).

5.2.9 Recubrimiento líquido:

Material aplicado sobre la superficie al momento de la construcción o bien posteriormente normalmente se aplica para evitar filtraciones de agua. Pueden ser bituminosos, poliméricos, epóxicos entre otros. Los bituminosos se fabrican usando asfalto. Los poliméricos se formulan usando una variedad de resinas sintéticas como acrílicas, neopreno, estireno butadieno, uretano, acetato de polivinilo entre otras.

5.2.10 Sistema de espuma de poliuretano esparcida:



Es un sistema completamente adherido que consiste en una capa de aislamiento de espuma de poliuretano rígida de celda cerrada espreada en sitio y un recubrimiento para techo protector. Algunos de estos recubrimientos pueden ser acrílicos, siliconados o elastómeros de uretano.

5.2.11 Tablilla asfáltica:

Se compone de un material base, no-tejido o colchoneta de fibra de vidrio; asfalto; y material superficial, generalmente en forma de granulados minerales.

5.2.12 Techos multicapas de asfalto:

Consiste en capas alternadas de refuerzos no tejidos, de fibra de vidrio u otros con capas de asfalto caliente que las adhieren entre sí. La superficie puede ser un agregado embebido en el asfalto caliente, u otros granulados minerales, plásticos, asfálticos, o bien otros recubrimientos.

5.2.13 Tejado metálico:

Componente metálico diseñado para asemejar componentes tradicionales de techos inclinados tales como tejas.

5.2.14 Tejas:

Pueden estar compuestas de barro, concreto, fibrocemento o materiales sintéticos. Existen una variedad de perfiles, estilos, acabados y colores.

5.3 Desempeño de los productos para techo

5.3.1 Emitancia Térmica:

Es la relación del flujo de calor radiante emitido por una superficie entre aquel emitido por un radiador de cuerpo negro a la misma temperatura.

5.3.2 Espesor de recubrimiento:

El espesor de película seca de un recubrimiento cuando se aplica a un sustrato, medido de acuerdo con la sección S.2.5 de este estándar.

5.3.3 Garantía de producto:



Es el lapso de tiempo en años que un fabricante se hace responsable por la correcta funcionalidad de su producto siempre que este se haya usado e instalado bajo las condiciones recomendadas por el fabricante.

5.3.4 Propiedades radiativas:

La reflectancia solar y emitancia térmica de un producto superficial para techos.

5.3.5 Reflectancia solar:

Es la fracción de la irradiación solar reflejada por una superficie expresada como porcentaje en el rango entre 0.0 y 1.0.

6 SIMBOLOS Y ABREVIATURAS

xxxxxx

7 ESPECIFICACIONES

Especificaciones aplicables a productos para techos de baja pendiente.

Los productos para techos de baja pendiente deben cumplir todas las especificaciones de desempeño de la tabla 1 (véase TABLA 1), para ser considerados Cool Roofs.

TABLA 1.- Especificaciones aplicables a productos para techos de baja pendiente

CARACTERÍSTICA / PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN DE DESEMPEÑO	Comex	
Reflectancia solar intemperizada	Mayor o igual a 0.65	inicial:	
Emitancia térmica inicial o intemperizada	Mayor o igual a 0.85	inicial: 85	
IRS intemperizado	Mayor o igual a 78	inicial:	
Índice de ensuciamiento			
Vida útil declarada (bajo protesta)	Mínimo 5 años.	Uno inicial y de ahí	Años:



		comenzar a incrementar	
--	--	------------------------	--

Especificaciones aplicables a productos para techos inclinados.

Los productos para techos de alta pendiente deben cumplir todas las especificaciones de desempeño de la tabla 2 (véase TABLA 2), para ser considerados Cool Roofs.

TABLA 2.- Especificaciones aplicables a productos para techos inclinados

CARACTERÍSTICA / PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN DE DESEMPEÑO
Reflectancia solar intemperizada	Mayor o igual a 0.30
Emitancia térmica inicial o intemperizada	Mayor o igual a 0.85
IRS intemperizado	Mayor o igual a 30
Vida útil declarada (bajo protesta)	Mínimo 5 años.

Si los valores de reflectancia solar intemperizada no están disponibles, puede ser usada la siguiente ecuación para estimar el valor de reflectancia solar intemperizada hasta tener el valor real medido.

$$\text{Reflectancia Intemperizada}_{\text{calculada}} = (0.2 + 0.7 \times [p_{\text{inicial}} - 0.2])$$

Donde p_{inicial} = Reflectancia solar inicial medida de acuerdo con el inciso 7.2.

1.1 Productos con mejores especificaciones de desempeño.

Aquellos productos que por su desempeño en las evaluaciones muestren valores mayores de IRS intemperizado, podrán incluir en su reporte o etiqueta, el incremento porcentual de desempeño con respecto al desempeño mínimo requerido.

Por ejemplo un producto para techo de baja pendiente con un IRS intemperizado de 100, expresaría: "Este producto muestra un desempeño de propiedades radiativas 28 % mayor al requerido por la especificación Cool Roofs"



8 MATERIAL Y EQUIPO

XXXXXXXXXX

9 MUESTREO

7.7.16.7.1 General

La selección del espécimen debe ser determinado de acuerdo con uno de los siguientes criterios:

- (A) Sección 7.7.2 para productos estándar para techos.
- (B) Sección 7.7.3 para productos con color desde fábrica. Nota: Esta sección aplica a recubrimientos aplicados en fábrica y productos de metal recubiertos.
- (C) Sección 7.7.4 para productos heterogéneos.

7.7.26.7.2 Especimen para productos estándar para techos.

(A) Selección del espécimen:

Se deben seleccionar aleatoriamente 9 especímenes de la producción de rutina y ser enviados a un LIA para evaluación. Estos especímenes deben de ser agrupados en tres series:

- a) Tres especímenes de un lote
- b) Tres especímenes de otro lote
- c) Tres especímenes que contengan dos de un lote y uno del otro lote.

Esto resulta en un total de cuatro especímenes de un lote y cinco del otro lote. En el caso de membranas de una sola capa de las que se hagan diferentes espesores, se evaluará el espesor más delgado.

(B) Preparación del espécimen:

Cada espécimen debe tener al menos 155 cm² de tamaño y debe ser identificado con el nombre del fabricante, dirección, nombre del producto y/o número de modelo, número de lote y número individual de espécimen para cada lote. Las etiquetas deben estar diseñadas para durar por un periodo de cuatro años, durante los cuales los especímenes serán expuestos a la intemperie.

1. Láminas metálicas con perfil (ej. Acanaladas): Las láminas metálicas con perfil deben de ser evaluadas usando especímenes planos del mismo color y material.

(C) Substrato:



El vendedor o fabricante será responsable de asegurarse que los especímenes de producto estén preparados sobre el sustrato apropiado de acuerdo con las siguientes provisiones:

1. Productos de superficie homogénea: Con la excepción de los recubrimientos líquidos, estos productos no necesitan aplicarse sobre un sustrato. Nota: Estos productos pueden ser membranas de una sola capa, metales recubiertos en fábrica, entre otros.
2. Recubrimientos líquidos: Deben ser aplicados sobre sustrato negro de las siguientes características: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx. Estos deben ser aplicados al espesor de película seca mínimo recomendado por el fabricante para su uso en campo. El espesor de película debe de ser verificado por el LIA de acuerdo con la NMX-XXX (ASTM D1669) y al punto 7.4 de este documento.
3. Recubrimientos para aplicación en fábrica: Estos recubrimientos deben de ser aplicados sobre el sustrato sobre el cual son aplicados en fábrica, o en su defecto sobre sustrato negro de las siguientes características: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

(D) Reporte de propiedades radiativas:

Las propiedades radiativas de los especímenes deberá ser reportada de acuerdo con las siguientes provisiones:

1. Las propiedades radiativas iniciales reportadas no podrán ser mayores que el promedio de los resultados de las pruebas iniciales de los especímenes de los lotes A y B.
2. Las propiedades radiativas intemperizadas reportadas no podrán ser mayores que el promedio aritmético de los resultados de las prueba intemperizadas.
3. En el evento de que un espécimen sea dañado durante la intemperización de una manera que imposibilite la medición de sus propiedades radiativas, el espécimen deberá ser removido del cálculo de las propiedades radiativas intemperizadas. Como resultado de esto, las propiedades radiativas intemperizadas reportadas no podrán ser mayores que el promedio aritmético de los resultados promediados para cada granja de prueba.

Hasta dos especímenes de prueba por producto podrán ser descartados por cada granja de pruebas si resultaran dañados. Si los 3 especímenes de una granja de prueba resultaran dañados, el vendedor o fabricante deberá re-evaluar sus productos.

10 MÉTODOS DE PRUEBA

SE INCLUIRÁN LOS MÉTODOS DESCRITOS EN ASTM C1549:09 y ASTM C-1371:04^a



1.1 Especímenes de prueba

Todos los especímenes usados para el propósito de evaluar las propiedades radiativas iniciales e intemperizadas deben ser elegidos por el vendedor o fabricante. El mismo será responsable de identificar cada producto, material o componente y la evaluación deberá realizarse de acuerdo con lo estipulado en esta sección.

1.2 Pruebas de reflectancia solar

Las pruebas de reflectancia solar deben de realizarse de acuerdo con el método de prueba estipulado en la NMX-XXXX o bien ASTM-C1549. En el caso de productos con superficie heterogénea debe seguirse el método estipulado en la NMX-XXXX o bien CRRC-1. Una masa de aire de 1.5 debe ser considerada en todos los casos.

1.3 Pruebas de emitancia térmica

Las pruebas de emitancia térmica deben de realizarse de acuerdo con el método de prueba estipulado en la NMX-XXX o bien ASTM-C1371

1.4 Prueba de espesor de película de recubrimientos líquidos

(A) Las pruebas de espesor de película de recubrimientos líquidos deben de realizarse de acuerdo con el método de prueba NMX-XXX o bien ASTM D1669.

(B) Se debe medir el espesor en 5 puntos uniformemente espaciados en cada uno de los 9 especímenes de producto. El promedio de las 5 mediciones deberá ser usado para determinar el espesor del recubrimiento de cada espécimen. El espesor promedio de película medido para un espécimen dado no deberá exceder una desviación del 20 % respecto al espesor mínimo recomendado por el fabricante. Un espécimen que no esté dentro de este rango, no debe ser usado para las mediciones.

1.5 Requerimientos para pruebas intemperizadas.

Los siguientes criterios deben ser seguidos para determinar las mediciones intemperizadas:

(A) Localización de las granjas de prueba: Los especímenes de productos para techos deben ser expuestos en las siguientes tres locaciones representando las tres zonas climáticas:

1. Clima cálido/húmedo:
 - Grados de enfriamiento anual (GDE) @ 10°C > 5,000 y



Borrador ANTEPROY-NMX-XXX-COOL ROOFS 11/10

- Una precipitación promedio anual mayor a 2000 mm. (Ej Villahermosa, Tabasco)
- 2. Clima templado/frío
 - Grados de calefacción anual (GDC) @ 18°C mayor de 2500 y
 - Grados de enfriamiento anual (GDE) @ 10°C menor 2500 y
 - Una precipitación promedio anual mayor a 1200 mm (Ej. Pachuca, Hgo.)
- 3. Clima cálido/seco
 - Grados de calefacción anual (GDC) @ 18°C entre 3500 y 5000
 - Una precipitación promedio anual menor de 700 mm. (Ej. Hermosillo, Son.)

Los valores de la locación de la granja de prueba deben de tener una desviación no mayor a 10% de los valores mostrados arriba.

(B) Periodo de exposición del espécimen:

Los especímenes de cada producto deben ser expuestos por un mínimo de tres años continuos de acuerdo con la preparación de especímenes de la sección 7.7. Los especímenes deben mantenerse sin tocar por este periodo mínimo, a excepción de que deban ser removidos y reinstalados en la granja de pruebas como resultado de condiciones climáticas que tuvieran el potencial de dañar los especímenes.

(C) Montaje de los especímenes:

Los especímenes deben ser montados de acuerdo con ASTM G7. Los especímenes deben ser montados de tal manera que no sucedan escurrimientos de un panel hacia el otro. Los especímenes para uso en techos inclinados deben ser montados con la pendiente mínima recomendada, los especímenes para uso en techos de baja pendiente deben de ser montados con la pendiente recomendada, y los productos diseñados para ambas aplicaciones deben ser montados igual que los de baja pendiente.

(D) Remoción de los especímenes:

Después de la exposición por 3 años, se permite que los especímenes sean removidos para evaluar y reportar sus propiedades radiativas intemperizadas.

(E) Evaluación de los especímenes intemperizados:

Los especímenes intemperizados deben ser evaluados de acuerdo con el método especificado en la sección 7.2.

(F) Notificación de intemperismo:



La granja de pruebas será responsable de notificar al vendedor o fabricante de las fechas de inicio y final del intemperismo, así como cualquier otra información pertinente acerca de daños en el espécimen o apariencia inusual del mismo. La granja de pruebas también es responsable de etiquetar con exactitud los especímenes expuestos de acuerdo con la locación de exposición.

11 INFORME DE RESULTADOS

El LIA debe de emitir un reporte de las propiedades radiativas evaluadas, tanto iniciales como intemperizadas, al vendedor o fabricante para que el vendedor o fabricante pueda completar su aplicación para denominación de su producto. El reporte debe contener la información requerida por el método de prueba, así como la siguiente información:

- (A) Nombre y dirección del fabricante
- (B) Nombre e identificación del producto
- (C) Nombre y dirección de la institución evaluadora, así como nombre de la persona responsable por la evaluación.
- (D) Método(s) de prueba empleados
- (E) Espesor del recubrimiento o material evaluado, cuando sea aplicable.
- (F) Resumen de los datos.

12 CIFRAS SIGNIFICATIVAS Y REDONDEO

Todas las mediciones de propiedades radiativas deben realizarse en un LIA, las propiedades medidas referentes a la garantía pueden ser medidas en un LFA. Todos los cálculos deben realizarse con las mediciones reales o valores observados. Solo el resultado final de un cálculo debe ser redondeado. A menos que se especifique lo contrario, el cumplimiento de los límites especificados debe de ser evaluado usando valores exactos sin aprovechar los beneficios del redondeo.

13 BIBLIOGRAFÍA

CRRC-1 2012 Standard del Cool Roof Rating Council

14 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES