
NORMA CUBANA

NC

ISO 6270-2: 2010
(Publicada por la ISO en 2005)

**PINTURAS Y BARNICES — DETERMINACIÓN DE LA
RESISTENCIA A LA HUMEDAD — PARTE 2: MÉTODO DE
EXPOSICIÓN DE PROBETAS EN ATMÓSFERAS CON
CONDENSACIÓN DE AGUA
(ISO 6270-2:2005, IDT)**

Paints and varnishes — Determination of resistance to humidity — Part 2:
Procedure for exposing test specimens in condensation-water atmospheres

ICS: 87.040

1. Edición Diciembre 2010
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana. Cuba. Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio Web: www.nc.cubaindustria.cu



Cuban National Bureau of Standards

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización designado NC/CTN 41 de Pinturas y Barnices, integrado por representantes de las siguientes entidades:

Centro de Ingeniería e Investigaciones Químicas	GEIQ
Empresa de Pinturas Vitral	Ministerio del Transporte
Ministerio de la Industria alimenticia	FERCIMEX S.A.
Ministerio del Comercio Exterior	ABATUR S.A.
Ministerio de la Industria Sideromecánica	ENSUNA S.A.
Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias	Oficina Nacional de Normalización
Ministerio de la Industria Ligera	Ministerio de la Industria Básica
Corporación CIMEX S.A.	Ministerio de la Industria Pesquera

- Es una adopción idéntica por el método de traducción de la Norma Internacional ISO 6270-2:2005 *Paints and varnishes. Determination of resistance to humidity. Part 2: Procedure for exposing test specimens in condensation-water atmospheres.*

© NC, 2010

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, Vedado, Ciudad de La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba.

0 Introducción

Esta parte de la norma está dirigida a proporcionar condiciones y procedimientos coherentes para el acondicionamiento de probetas de ensayo previamente preparadas, que van a ser evaluadas para detectar los defectos que se pueden desarrollar cuando están sometidas a atmósferas húmedas tales como una atmósfera con condensación de agua continua o alterna.

Los ensayos están dirigidos a conocer el comportamiento de las probetas de ensayo en atmósferas húmedas, y poner de manifiesto cualquier defecto en la protección de las probetas de ensayo frente a la corrosión. El ensayo de recubrimientos bajo estas atmósferas no proporciona necesariamente datos de predicción sobre su periodo de vida.

Después del acondicionamiento, las probetas son evaluadas conforme a las normas cubanas acordadas, tal(es) como la(s) parte(s) apropiada(s) de la norma NC ISO 4628, *Pinturas y barnices. Evaluación de la degradación de los recubrimientos. Designación de la intensidad, cantidad y tamaño de los tipos más comunes de defectos*, o mediante procedimientos acordados entre las partes interesadas.

**PINTURAS Y BARNICES — DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA HUMEDAD —
PARTE 2: MÉTODO DE EXPOSICIÓN DE PROBETAS EN ATMÓSFERAS CON
CONDENSACIÓN DE AGUA**

1 Objeto y campo de aplicación

Esta parte de la norma especifica las condiciones generales y los procedimientos que son necesarios tener en cuenta cuando se ensayan probetas pintadas en atmósferas con condensación de agua constante o alterna, para asegurar que los resultados de ensayo realizados en distintos laboratorios sean reproducibles.

Nota: La forma y preparación de las probetas, la duración del ensayo y la evaluación de los resultados de ensayo no se tratan en esta parte de la norma.

2 Normas para consulta

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de esta).

ISO 3270 *Pinturas, barnices y sus materias primas. Temperaturas y humedades para acondicionamiento y ensayo.*

3 Designación

Las atmósferas de ensayo con condensación de agua se denominan del siguiente modo:

Atmósfera de ensayo ch atmósfera de condensación con humedad constante;

art atmósfera de condensación con humedad y temperatura del aire alternantes;

at atmósfera de condensación con temperatura del aire alternante.

4 Principios generales

Las atmósferas de ensayo con condensación de agua originan la condensación de humedad atmosférica sobre la superficie de las probetas de ensayo cuya temperatura es inferior a la del aire saturado de la cámara climática, debido a la radiación de las paredes de la cámara o al enfriamiento de las probetas de ensayo.

La temperatura atmosférica en la cámara climática durante el proceso de condensación descrita en esta parte de la Norma 6270 es de 40 °C.

La atmósfera de ensayo con condensación de agua puede ser a humedad constante (CH) o alternante (ART, AT). Si, además de la acción de la condensación de agua, el cambio de la temperatura de la humedad atmosférica, tuvieran también un efecto importante sobre las probetas de ensayo, se debería elegir una atmósfera alternante.

La cantidad de condensación de agua formada sobre la superficie del recubrimiento puede ejercer también una importante influencia sobre la acción del agua. Esta cantidad se podrá ver afectada por la temperatura ambiente de la sala o por el enfriamiento de las probetas de ensayo.

El goteo del condensado que proviene de las probetas es agua condensada y también, en determinadas ocasiones, contiene constituyentes sólidos y líquidos del recubrimiento disueltos en el agua de condensación o mezclados con ella.

Solo se pueden esperar resultados reproducibles, para una serie de ensayos, si el procedimiento y las condiciones de ensayo permanecen constantes.

Como norma general, en el caso de atmósferas alternantes, se deben realizar ciclos de 24 h de duración. Para atmósferas de ensayo AT se pueden utilizar ciclos más cortos (12 h o 16 h), acortando de forma correspondiente los dos periodos de ensayo.

En la tabla 1 se muestra un resumen de las atmósferas de ensayo, duración de los ciclos y condiciones. Se pueden utilizar otros ciclos por acuerdo entre las partes interesadas.

Tabla 1 — Atmósferas de ensayo con condensación

Atmósfera de ensayo		Duración del ciclo		Condiciones en la cámara después de alcanzar el equilibrio	
Tipo	Código	Períodos(s) de ensayo	Total	Temperatura del aire	Humedad relativa
Atmósfera de condensación con humedad constante	CH	Desde el calentamiento hasta el final de la exposición		$(40 \pm 3) ^\circ\text{C}$	100 % aprox. con condensación en las probetas
Atmósfera de condensación alternante	AHT	8 h incluido calentamiento	24 h	$(40 \pm 3) ^\circ\text{C}$	100 % aprox. con condensación en las probetas
		16 h incluido enfriamiento (abriendo la cámara climática o ventilando)		$18 ^\circ\text{C}$ a $28 ^\circ\text{C}$	Ambiental, aproximadamente
	AT	8 h incluido calentamiento	24 h	$(40 \pm 3) ^\circ\text{C}$	100 % aprox. con condensación en las probetas
		16 h incluido enfriamiento (cámara climática cerrada)		$18 ^\circ\text{C}$ a $28 ^\circ\text{C}$	100% aprox. (\approx saturado)
NOTA	Los parámetros de operación y sus fluctuaciones se pueden programar independientemente o en un formato "parámetro \pm fluctuaciones". El valor establecido es la condición deseada, programado por el usuario para el sensor empleado. Las fluctuaciones de operación son desviaciones respecto al valor programado indicadas en la lectura del sensor calibrado durante la operación en condiciones de equilibrio y no suponen mediciones de incertidumbre. En el punto de control, las fluctuaciones de operación en el equilibrio pueden no exceder lo programado. Cuando una norma exige un valor dado de operación, el usuario programa el número exacto. Las fluctuaciones de operación especificadas para el valor dado, no implican que el usuario esté autorizado para programar un parámetro más alto o más bajo que el punto exacto especificado				

5 Aparatos

5.1 Cámara climática

Para realizar ensayos en una atmósfera caliente y húmeda es esencial una cámara climática hermética al vapor. El material de las paredes interiores debe ser resistente a la corrosión y no debe afectar a las probetas de ensayo. La cámara climática normalmente está equipada con un fondo que actúa como cubeta receptora de la cantidad de agua descrita en el apartado 6.1. La cámara climática se debe controlar calentando el agua de la cubeta del fondo.

Si la cantidad de calor aportado por el agua del fondo es insuficiente para elevar la temperatura del aire de la cámara climática al nivel requerido, se puede emplear un sistema de calentamiento adicional.

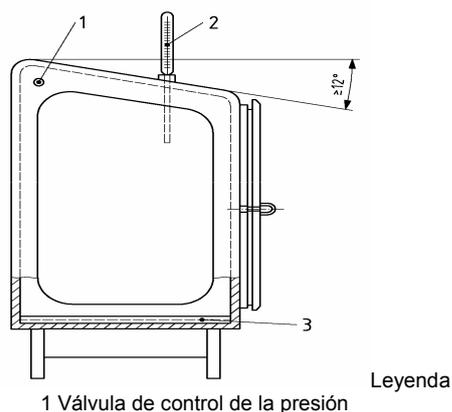
Nota El tiempo de calentamiento dependerá de la naturaleza y cantidad de las probetas de ensayo, y también de la relación entre la superficie del agua del fondo respecto a la superficie de las paredes de la cámara climática, y de la temperatura del agua. La temperatura del agua no debería exceder los 60 °C para evitar una excesiva formación de vapor.

Las dimensiones de la cámara climática y los dispositivos para la medida de la temperatura y su control son opcionales, con tal de que las condiciones de ensayo sean conformes al capítulo 4 y al apartado 6.3 y se mida la temperatura.

La cámara climática debe estar provista de una puerta apropiada u otra apertura que pueda ser cerrada, que permita que la cámara climática sea cargada con las probetas de ensayo y que pueda ser ventilada.

La figura 1 muestra un ejemplo de cámara climática.

Las cámaras climáticas que no estén provistas de un fondo adecuado para contener agua, deben estar equipadas de forma que se consiga una adecuada formación de condensación de agua en las probetas de ensayo.



2 Dispositivo de medida de la temperatura
3 Cubeta en el fondo llena de agua

Figura 1 — Ejemplo de cámara climática

5.2 Instalación de la cámara climática

La cámara climática se debe instalar en una sala con atmósfera ambiental que no contenga componentes corrosivos (es decir, no debe estar instalada en un laboratorio químico), con una temperatura ambiente de $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ y una humedad relativa máxima del 75%, y de modo que quede protegida de corrientes de aire y de radiación solar directa. En el caso de ensayos comparativos, la temperatura ambiente en la sala debe ser la temperatura normalizada de $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$, de acuerdo con la Norma ISO 3270.

Nota: Un descenso de la temperatura ambiente provocará un aumento de la cantidad de agua condensada

5.3 Dispositivo para la colocación de las probetas de ensayo

El dispositivo para la colocación de las probetas de ensayo debe ser de un material resistente a la corrosión y que no provoque corrosión de las probetas. Debe permitir la colocación de las probetas de ensayo conforme a los requisitos del apartado 6.3.

6 Procedimiento operatorio

6.1 Llenado de la cubeta del fondo

La cubeta del fondo se debe llenar con agua de manera que la profundidad no sea inferior a 10 mm, en ningún momento del ensayo.

Nota Se recomienda la utilización de agua destilada o desionizada para evitar la calcificación del aparato

6.2 Probetas de ensayo

En ningún momento se deben exponer a la vez recubrimientos que puedan ejercer una influencia entre ellos.

6.3 Disposición de las probetas de ensayo

Las probetas de ensayo se deben colocar en la cámara con un ángulo igual o mayor a 60° respecto a la horizontal de manera que no se encuentren en contacto unas con otras y puedan radiar calor adecuadamente.

Se deben cumplir las siguientes distancias mínimas:

Distancia a las paredes	no menor de 100 mm
Distancia desde la superficie del agua hasta el borde inferior de las probetas de ensayo	no menor de 200 mm
Distancia entre las probetas de ensayo	no menor de 20 mm

Se debe tener cuidado para asegurar que la condensación de las paredes y el techo de la cámara climática no gotea sobre las probetas de ensayo, ni de unas probetas a otras.

6.4 Etapas del ensayo

6.4.1 Puesta en marcha

Se colocan las probetas de ensayo en su posición, se cierra la cámara climática, y se enciende el calentador del agua de la cubeta del fondo o de la cámara climática. Se calienta la cámara a la temperatura del aire requerida para la primera parte del ensayo, esta temperatura se debe alcanzar en 1,5 h. Se debe formar condensación de agua sobre las probetas de ensayo

6.4.2 Atmósfera de condensación con humedad constante (CH)

Se mantiene, durante toda la duración del ensayo, la temperatura especificada en el capítulo 4 en la cámara climática, tal y como se muestra en la tabla 1, u otra acordada

Si es necesario realizar una evaluación intermedia, se retiran las probetas de ensayo de la cámara climática, sin apagar el calentador, llevándolas de nuevo a la cámara en menos de 30 mm

6.4.3 Atmósfera de condensación con humedad y temperatura del aire alternante (AHT)

El ensayo consiste en un número de ciclos climáticos especificados o mutuamente acordados que se componen de una primera y una segunda fase de ensayo.

8 h después de iniciar la puesta en marcha (véase el apartado 6.4.1) se apaga el calentador y se termina el proceso de condensación (primera fase del ensayo). Se abre o se ventila la cámara climática.

Transcurridas 16 h, se verifica el nivel del agua en la cubeta del fondo, se rellena si es necesario, y se cierra la cámara. Se enciende de nuevo el calentador y comienza un nuevo ciclo.

Si es necesario, realizar una evaluación intermedia. Se pueden retirar brevemente las probetas de ensayo de la cámara antes de comenzar un nuevo ciclo, pero se deben llevar de nuevo a la cámara en menos de 30 mm

Nota: En casos especiales, las evaluaciones intermedias se pueden realizar también inmediatamente después de haberse apagado el calentador y de que la cámara climática haya sido abierta

6.4.4 Atmósfera (le condensación con temperatura del aire alternante (AT)

El ensayo consiste en un número de ciclos climáticos especificados o mutuamente acordados, cada uno de los cuales se compone de una primera y una segunda fase de ensayo.

En el caso de ciclos de 24 h, se apaga el calentador 8 h después de iniciar la puesta en marcha (véase el apartado 6.4.1) y se termina el proceso de condensación (primera fase del ensayo) La cámara climática permanece cerrada.

Transcurridas 16 h, se verifica el nivel del agua en la cubeta del fondo, se rellena si es necesario, y se enciende de nuevo el calentador para comenzar un nuevo ciclo.

Para realizar una evaluación intermedia, si es requerido, se pueden retirar brevemente las probetas de ensayo de la cámara climática antes del comienzo de un nuevo ciclo, pero se deben llevar de nuevo a la cámara en menos de 30 mm.

6.5 Interrupciones

Toda interrupción de los ensayos que suponga alteración de la atmósfera se debe compensar prolongando el segundo periodo de ensayo, que normalmente dura 16 h. El tiempo de compensación se debe añadir a la duración del ciclo interrumpido en cada caso. El tiempo de compensación se debe registrar con una aproximación de un minuto en el informe del ensayo.

6.6 Fin del ensayo

El ensayo termina cuando se produzca un deterioro específico del recubrimiento, o cuando se ha completado la duración del ensayo o el número de ciclos especificado.

7 Evaluación

Se lleva a cabo la evaluación y se registran los resultados, incluyendo el número y el momento de las evaluaciones intermedias y el tipo de evaluación realizada en la evaluación final de las probetas de ensayo, como se requiera en el ensayo normalizado o como se hubiera acordado.

8 Informe de ensayo

El informe de ensayo debe incluir, como mínimo, la siguiente información:

- a) todos los detalles necesarios para identificar el producto ensayado, incluida una descripción de las probetas de ensayo y su tratamiento previo, si se realiza;
- b) referencia a esta parte de la Norma NC ISO 6270-2;
- c) el tipo de atmósfera de ensayo utilizado (CH, ART o AT), la duración del ciclo y del ensayo y la causa de la finalización del ensayo;
- d) número y momento en que se realizan las evaluaciones intermedias;
- e) detalles de la manipulación de las probetas de ensayo entre el final del ensayo y el comienzo de la evaluación;
- f) los resultados del ensayo, incluyendo los resultados particulares de cada probeta de ensayo individual y toda la información requerida por la norma de ensayo empleada, citando la norma correspondiente en cada caso;
- g) cualquier desviación respecto al método de ensayo especificado, incluida una completa descripción de la cámara climática si el ensayo se realiza con otro equipamiento distinto del especificado en el capítulo 5;
- h) cualquier anomalía detectada durante el ensayo;
- i) la fecha del ensayo;