



NORMA MEXICANA

NMX-W-001-SCFI-2011

**ALUMINIO Y SUS ALEACIONES - MÉTODOS DE
EVALUACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE
RECUBRIMIENTO EN POLVO O LÍQUIDO EN PERFILES,
LÁMINAS Y PIEZAS DE ALUMINIO.**

ALUMINUM AND ITS ALLOYS - METHODS OF EVALUATION
PROCESS IN POWDER AND LIQUID COATING PROFILES,
SHEETS OF ALUMINUM AND PIECES



PREFACIO

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

- ALMEXA ALUMINIO, S.A. DE C.V.
- CINVESTAV - IPN UNIDAD QUERÉTARO
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DEL ALUMINIO Y SUS ALEACIONES
- CUPRUM, S. A. DE C. V.
- DUPONT POWDER COATINGS MEXICO, S.A. DE C.V.
- ELECTROACABADOS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
- INDUSTRIÍA MEXICANA DEL ALUMINIO, S.A DE C.V. (IMASA)
- INSTITUTO DEL ALUMINIO, A. C. (IMEDAL)
- SECTOR DE INTERES GENERAL

ÍNDICE DEL CONTENIDO

Número del capítulo		Página
1	Objetivo y campo de aplicación	1
2	Referencias	1
3	Definiciones	2
4	Clasificación y designación del producto	3
5	Especificaciones	3
6	Métodos de prueba	4
7	Pruebas Físicas	5
8	Pruebas Químicas y de corrosión	7
9	Bibliografía	21
10	Concordancia con normas internacionales	22



NORMA MEXICANA

NMX-W-001-SCFI-2011

ALUMINIO Y SUS ALEACIONES - MÉTODOS DE EVALUACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE RECUBRIMIENTO EN POLVO O LÍQUIDO EN PERFILES, LÁMINAS Y PIEZAS DE ALUMINIO.

**ALUMINUM AND ITS ALLOYS - METHODS OF EVALUATION
PROCESS IN POWDER AND LIQUID COATING
PROFILES, SHEETS OF ALUMINUM AND PIECES**

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La presente Norma Mexicana establece las especificaciones mínimas de calidad que se deben observar al aplicar recubrimientos en polvo o líquidos sobre perfiles, láminas y piezas de aluminio, destinadas a aplicaciones arquitectónicas o industriales para protegerlas de la corrosión.

2 REFERENCIAS

Para la correcta aplicación de esta norma se deben consultar las siguientes Normas Mexicanas vigentes o las que las sustituyan:

NMX-D-122 "Determinación de las propiedades de resistencia a la corrosión de partes metálicas con recubrimientos, empleadas en vehículos automotores, método de niebla salina". Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de enero de 1974.



- NMX-U-032 “Recubrimientos para protección anticorrosiva - Determinación de la resistencia al intemperismo acelerado”. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de febrero de 1980.
- NMX-U-086 “Pinturas y recubrimientos - Determinación de la resistencia al impacto”. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de octubre de 1984.
- NMX-U-093 “Pinturas, recubrimientos y productos afines - Determinación de brillo”. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 1981.
- NMX-W-117 “Recubrimientos no conductivos sobre bases metálicas no magnéticas – Medición del espesor de recubrimiento método de corrientes de Eddy”. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 1982.

3 DEFINICIONES

3.1 Recubrimientos de pintura en polvo:

Son productos sólidos, que no requieren solvente para diluirse, fabricadas con resinas termoendurecibles, utilizadas para formar una película que protege y embellece la superficie sobre la que se aplica.

3.2 Recubrimiento de pintura líquida:

Son fluidos que contienen solventes y aplicados sobre una superficie en capas relativamente delgadas, se transforman al cabo del tiempo en una película sólida que se adhiere a dicha superficie, de tal forma que recubre, protege y decora el elemento sobre el que se ha aplicado.

3.3 AA:

Codificación de la Aluminium Association, para la aleación del aluminio.

Ejemplo: AA 6063 (tipo de aleación)-H24



3.4 H:

Codificación de la Aluminium Association, para el grado de temple del aluminio.

Ejemplo: AA 6063-H24 (grado de temple)

3.5 Luxes:

Unidad de brillo en el sistema internacional de medidas.

3.6 Delta:

Es utilizada como una variable para indicar un cambio en el valor de esa variable.

3.7 Ral:

El código RAL define un color mediante un código numérico.

4 CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN DEL PRODUCTO

La pintura en polvo o líquida objeto de esta norma se clasifica en cuatro tipos, con especificaciones diferentes para cada uno de ellos dependiendo del uso que tendrán los perfiles, láminas y piezas de aluminio sobre los que se aplicará.

Tipo 100	Pintura a partir de resina epóxica.
Tipo 200	Pintura a partir de resina poliuretano.
Tipo 300	Pintura a partir de resina poliéster.
Tipo 400	Pintura a partir de resina epoxi-poliéster.

5 ESPECIFICACIONES

5.1 Especificación de especímenes de prueba.



5.1.1 Para la realización de los ensayos para determinar las propiedades físicas, las probetas de ensayo deben ser de aluminio aleación AA 5005-H24 o 5005-H14 (AlMg) con las dimensiones siguientes 200 mm de largo, 70 mm de ancho y un espesor de 0,80 mm a 1,00 mm.

El recubrimiento de pintura aplicado a estas, deberá ser realizado durante la producción.

5.1.2 Los ensayos químicos y de corrosión se realizarán en perfiles de aluminio, aleación AA 6063 o AA 6060 y pintados durante el proceso de producción.

Es importante mencionar que para las muestras se utilizan las aleaciones AA 6060 y AA 6063 que ambas por su contenido de magnesio (Mg) tienen alta resistencia a la corrosión y por lo tanto podemos evaluar correctamente a la pintura.

5.2 Para mayor comprensión de los puntos 7.5, 7.6, 8.1, 8.4.1 y 8.4.5 se pueden consultar las normas ISO: 1520:2006, 1519:2011, 3231:1993, 2810:2004 y 11503:1995 "véase bibliografía".

6 MÉTODOS DE PRUEBA

6.1 Equipo

El laboratorio debe estar en un local separado de la planta de producción y los requerimientos mínimos de equipo, reactivos y herramientas son los siguientes:

- Aparato medidor de brillo;
- Medidor de corrientes de Eddy;
- Balanza analítica (precisión 0,1 mg);
- Medidor de dureza;
- Aparato para prueba de impacto;
- Termómetros;
- Medidor de conductividad, y
- Medidor de pH.

6.2 Reactivos y materiales

- NaOH (Hidróxido de Sodio);
- CH₃COOH (Ácido Acético Glacial);
- H₂O₂ al 30 % (Peróxido de Hidrógeno);
- Agua desmineralizada, y
- Arena de cal.

6.3 Herramienta

- Taladro;
- Segueta o sierra;
- Fresa;
- Broca;
- Sacabocado;
- Martillo;
- Malla de tamizar, y
- Herramienta de corte para la prueba de adherencia.

7 PRUEBAS FÍSICAS

7.1 Aspecto

El aspecto o acabado debe ser evaluado visualmente sobre la superficie expuesta, no debe tener rugosidades, línea de otros colores, burbujas, picaduras, ralladuras, el color y brillo deben ser uniformes. Para verificarlo el inspector debe colocarse de la siguiente manera, si la inspección se realiza en el interior a una distancia de 3,00 m y a 5,00 m si se realiza en el exterior formando un ángulo de 60 ° con respecto a las probetas o a los perfiles instalados en la obra.

7.2 Determinación del espesor de recubrimiento de pintura

Para determinar el espesor del recubrimiento se debe verificar de acuerdo a la norma mexicana NMX-W-117 "véase 2 Referencias".

7.3 Para determinar el espesor de recubrimiento de pintura líquida o en polvo se utilizará la Tabla 1 (véase Tabla 1)

TABLA 1. Tipos de pintura y espesores de recubrimiento

Tipo	Clase	Espesor en micras
Polvos	1 y 2	60
Polvos a dos capas	1 y 2	110
Polvos PVDF 2 capas	1 y 2	80
Pintura líquida	PVDF dos capas	35
Pintura líquida	PVDF metalizado tres capas	45
Pintura líquida	Poliéster silicona (20 %) sin primario	30
Pintura líquida	Diluíbles en agua	30
Pintura líquida	Otras Pinturas Termodúctiles	50
Pintura líquida	Pinturas a 2 componentes	50
Pintura líquida	Recubrimientos electroforéticos	25

7.4 Brillo

7.4.1 Para determinar si el brillo del recubrimiento de pintura es correcto, se utilizará la norma mexicana NMX-U-093 "véase 2 Referencias" y 7.1 "véase 7.1".

7.4.2 Para evaluar el resultado con el medidor de brillo se utilizará la Tabla 2 (véase Tabla 2).

TABLA 2. Desviación de unidades de brillo con respecto al valor nominal

Categoría	Intervalo en luxes	Desviación permitida Para muestras aprobadas
1	0-30	± 5 luxes
2	31-70	± 7 luxes
3	71-100	± 10 luxes

7.5 Prueba de embutido

Para realizar esta prueba se marcan círculos de 5,0 mm, utilizando para ello un sacabocados y golpeando con un martillo, a continuación se coloca una cinta adhesiva, apoyando firmemente para evitar que se formen burbujas de aire, después de un minuto retirar la cinta en forma perpendicular a la muestra de un solo golpe para que la muestra se acepte, no debe existir desprendimiento de pintura.

7.6 Prueba de resistencia a la flexión

Para realizar esta prueba se debe rolar una muestra de aluminio pintado, en un mandril de 5,0 mm a 8,0 mm de diámetro, al terminar de doblar se verifica a simple vista, para considerar que la muestra cumple con esta prueba no debe existir fisura en la película de pintura o desprendimiento alguno de esta.

7.7 Prueba de resistencia al impacto

Para determinar la prueba de resistencia al impacto se debe verificar de acuerdo a la norma mexicana NMX-U-086 "véase 2 Referencias" y 7.5 "véase 7.5".

8 PRUEBAS QUÍMICAS Y DE CORROSIÓN

8.1 Resistencia a atmósferas húmedas conteniendo dióxido de azufre

8.1.1 Principio

Este ensayo también conocido como corrosión de Kesternich se desarrollo para simular en una cámara atmósferas industriales o urbanas mediante la formación de una atmosfera artificial (aire) a la cual se añade dióxido de azufre (SO_2) con una humedad relativa al 100%.

8.1.2 Equipo

Cámara para ensayo de corrosión de Kesternich.

8.1.3 Preparación de muestra

En una probeta de las dimensiones indicadas en 5.1 "véase 5.1" y con revestimiento se marca una cruz de 1,0 mm de ancho, hasta llegar al metal.

8.1.4 Procedimiento

Para realizar esta prueba la probeta preparada en 8.1.3 "véase 8.1.3" se coloca dentro de la cámara de Kesternich durante un ciclo de 24 h divididas en partes.

8.1.4.1 La primera comprende 8 horas de permanencia de la muestra dentro de la cámara cerrada y a 40 ° C en el que se introducen 2 l de dióxido de azufre (SO_2) con una humedad relativa del 100 %.

8.1.4.2 Pasado este tiempo, sigue otra etapa de 16 h en el que se abre la puerta para la calefacción y las muestras se dejan expuestas a la temperatura ambiente.

8.1.4.3 A los pasos anteriores se les conoce como un ciclo y la prueba consta de 24 ciclos.

8.1.5 Expresión de resultados



Para aprobar esta prueba la corrosión no debe extenderse a más de 0,5 mm de la escisión, y no debe haber cambios de color ni ampollas a más de 2,0 mm después de 24 ciclos.

8.2 Resistencia a la niebla salina

Para determinar la resistencia a la niebla salina se debe verificar de acuerdo a la norma mexicana NMX-D-122 "véase 2 Referencias".

8.3 Prueba de Machu (Ensayo acelerado de corrosión)

8.3.1 Principio

La prueba Machu es un ensayo acelerado de corrosión que se realiza únicamente en perfiles, láminas y piezas de aluminio pintado.

8.3.2 Reactivos

Preparar una solución que contenga:

- Peróxido de Hidrógeno (H_2O_2 al 30 % de concentración) se toma una muestra de $5 \text{ ml/l} \pm 1 \text{ ml/l}$;
- Solución de Cloruro de Sodio (NaCl químicamente puro) se toma una muestra de $50,0 \text{ g/l} \pm 1,0 \text{ g/l}$, y
- Solución de Ácido Acético Glacial (CH_3COOH) concentración $10,0 \text{ ml/l} \pm 1,0 \text{ ml/l}$.

La solución final preparada debe tener un pH de 3,0 a 3,3.

8.3.3 Equipos o instrumentos

- Vaso de precipitados;
- Medidor de pH, y



- Navaja (cutter).

8.3.4 Preparación de muestra

En una probeta de las dimensiones indicadas en 5.1 "véase 5.1" y con revestimiento se marca una cruz de 1,0 mm de ancho, hasta llegar al metal.

8.3.5 Procedimiento

La prueba se realizara a una temperatura de 37 ° C durante 48 h. Se sumergirá la muestra en la solución contenida en un vaso de precipitados, a las 24 h de iniciada la prueba agregar 5,0 ml de Peróxido de Hidrogeno y ajustar el pH con Acido Acético Glacial o Hidróxido de Sodio, para cada ensayo se debe utilizar una nueva solución.

8.3.6 Expresión de resultados

Medir el avance de corrosión sobre el corte. Para aprobar esta prueba la corrosión no debe excederse más de 0,5 mm de la escisión, y no debe haber cambios de color ni ampollas a mas de 2,0 mm.

8.3.7 Informe de la prueba

Reportar:

- Información del perfil;
- Fabricante;
- Preparación de la superficie;
- Tipo de pintura utilizada;
- Espesor de recubrimiento;
- Condiciones de la prueba, y
- Resultado de la prueba.

8.4 Ensayo de envejecimiento acelerado

Para determinar el envejecimiento acelerado se debe verificar de acuerdo a la norma mexicana NMX-U-32 "véase 2 Referencias".



8.4.1 Prueba de envejecimiento natural

8.4.1.1 Principio

Esta prueba se realiza para probar la resistencia del recubrimiento a la luz solar y al intemperismo en condiciones naturales reales.

8.4.1.2 Equipo

Brillómetro, y
Colorímetro.

8.4.1.3 Preparación de muestra

Las muestras deben tener las siguientes dimensiones 305 mm de largo, 100 mm de ancho y 0,8 mm – 1,0 mm de espesor.

8.4.1.4 Procedimiento

Esta prueba se realiza en Florida iniciando en el mes de abril, y se colocan a 5° de inclinación con respecto a la horizontal, de cara al sur, con un tiempo de permanencia de tres años para polvos clase 2, evaluando anualmente y durante un año para los otros revestimientos.

Se utilizarán 10 muestras por color para polvos clase 2 (tres por año de la prueba y uno de referencia) y 4 muestras por color para los otros revestimientos (tres se utilizan para la exposición y una como referencia), después de la prueba se limpiarán de la siguiente forma:

Método de limpieza: las muestras estarán sumergidas durante 24 h en agua desmineralizada con un agente humectante al 1 %, luego se limpiarán con una esponja suave y ejerciendo una ligera presión con una solución acuosa con humectante al 1%, esta operación no debe rayar la superficie.

8.4.1.5 Expresión de resultados



Para determinar la pérdida de brillo se utilizará el brillómetro y para la diferencia de color se utilizara el colorímetro.

Se toman tres lecturas en puntos diferentes y distantes una de otra al menos 50,0 mm; en las muestras expuestas y lavadas así como en las muestras de referencia no expuestas para cada parámetro.

Para evaluar la pérdida de brillo y considerar conformes a las muestras expuestas se aplica el siguiente criterio:

Determinación de pérdida de brillo

Después de 1 año en Florida:	al menos el 75 % del valor inicial ó de la muestra de referencia.
Después de 2 años en Florida:	al menos el 65 % del valor inicial ó de la muestra de referencia.
Después de 3 años en Florida:	al menos el 50 % del valor inicial ó de la muestra de referencia.

De no cumplir estos parámetros se considera rechazada.

Determinación de pérdida de color

Para evaluar la pérdida de color la variación no debe ser mayor a los valores indicados en la Tabla 3 (véase Tabla 3).

TABLA 3. Determinación de pérdida de color

TABLA RAL / DELTA																	
RAL	DELTA	RAL	DELTA	RAL	DELTA	RAL	DELTA	RAL	DELTA	RAL	DELTA	RAL	DELTA	RAL	DELTA	RAL	DELTA
1000	3,0	2000	6,0	3000	6,0	4001	4,0	5000	4,0	6000	5,0	7000	4,0	8000	4,0	9001	2,0
1001	3,0	2001	8,0	3002	6,0	4002	4,0	5001	4,0	6001	5,0	7001	3,0	8001	4,0	9002	2,0
1002	3,0	2002	8,0	3003	4,0	4003	8,0	5002	4,0	6002	5,0	7002	4,0	8003	4,0	9003	2,0
1003	4,0	2003	6,0	3004	4,0	4004	5,0	5003	5,0	6003	5,0	7003	4,0	8004	4,0	9004	5,0
1004	6,0	2004	5,0	3005	4,0	4005	4,0	5004	5,0	6004	5,0	7004	4,0	8007	4,0	9005	5,0
1005	6,0	2008	6,0	3007	4,0	4007	5,0	5005	4,0	6005	3,0	7005	4,0	8008	4,0	9006	2,0
1006	6,0	2009	4,0	3009	4,0	4009	4,0	5007	4,0	6006	4,0	7006	4,0	8011	4,0	9007	2,0
1007	6,0			3011	6,0			5008	5,0	6007	4,0	7008	4,0	8012	4,0	9010	2,0
1011	3,0			3012	8,0			5009	4,0	6008	5,0	7009	4,0	8014	3,0	9011	5,0
1012	3,0			3013	6,0			5010	4,0	6009	4,0	7010	4,0	8015	4,0	9016	2,0
1013	2,0			3014	4,0			5011	5,0	6010	5,0	7011	4,0	8016	4,0	9018	2,0
1014	3,0			3015	3,0			5012	4,0	6011	4,0	7012	4,0	8017	4,0	9022	2,0
1015	2,0			3016	5,0			5013	5,0	6012	4,0	7013	4,0	8019	3,0		
1016	6,0			3017	8,0			5014	4,0	6013	3,0	7015	4,0	8022	5,0		
1017	3,0			3018	8,0			5015	3,0	6014	4,0	7016	3,0	8024	4,0		
1018	6,0			3020	4,0			5017	5,0	6015	4,0	7021	4,0	8025	4,0		
1019	3,0			3022	8,0			5018	5,0	6016	5,0	7022	4,0	8028	3,0		
1020	6,0			3027	6,0			5019	4,0	6017	5,0	7023	3,0	8070	4,0		
1021	6,0							5020	5,0	6018	4,0	7024	4,0				
1023	3,0							5021	4,0	6019	2,0	7026	4,0				
1027	3,0							5022	5,0	6020	2,0	7030	2,0				
1028	8,0							5023	4,0	6021	4,0	7031	4,0				
1032	6,0									6024	3,0	7032	2,0				
1038	2,0									6025	5,0	7033	3,0				
1034	4,0									6026	5,0	7034	3,0				
										6027	2,0	7035	2,0				
										6028	5,0	7036	3,0				
										6029	5,0	7037	3,0				
										6033	2,0	7038	2,0				
										6034	2,0	7039	4,0				
												7040	3,0				
												7043	3,0				
												7044	2,0				

Ejemplo: En la pintura blanca RAL 9016 la tabla nos indica que la variación máxima permitida en DELTA es igual a 2 con respecto al patrón.



8.4.2 Prueba de polimerización

8.4.2.1 Principio

Esta prueba permite evaluar el grado de polimerización (curado) que alcanza un recubrimiento durante el horneado. Y así asegurar que el recubrimiento tenga todas sus propiedades. Así como la pérdida de brillo.

8.4.2.2 Reactivos

Para pinturas líquidas se empleará Metil Etil Cetona (MEC) C_4H_8O .

Para pinturas en polvo se empleará Xileno C_6H_4

8.4.2.3 Equipo

- Medidor de brillo (brillómetro).

8.4.2.4 Materiales

- Algodón

8.4.2.5 Preparación de muestra

Una vez pintada la muestra se coloca dentro de una cámara, la cual deberá permanecer cerrada durante 24 h a $23^{\circ}C$ y con una humedad relativa del 50%.

8.4.2.6 Procedimiento

Transcurrido el lapso de tiempo en la cámara retiramos la muestra, y con un algodón libre de pelusa empapado con disolvente (Xileno o MEC) se dan treinta frotos de ida y regreso en un máximo de 30 s, presionando ligeramente el algodón sobre la muestra y dejamos reposar durante treinta minutos.

Para determinar la variación del brillo en la muestra, se utilizará un brillómetro.

8.4.2.7 Expresión de resultados

Después de 30 m se efectúa la evaluación comparando los resultados con la Tabla 4. (véase Tabla 4).

TABLA 4. Grado de polimerización de la película

Nivel	Observación	Evaluación
1	Muy mate y blanda	Mal polimerizado.
2	Mate y se raya con la uña	Mal polimerizado.
3	Ligera pérdida de brillo (menos de 5 unidades)	Buen polimerizado.
4	Sin pérdida de brillo y no se raya con la uña	Buen polimerizado.

8.4.2.8 Informe de la prueba

Reportar:

- Información del perfil;
- Fabricante;
- Preparación de la superficie;
- Tipo de pintura utilizada;
- Condiciones de la prueba;
- Resultado de la prueba, y
- Nivel de polimerización obtenido.

8.4.3 Resistencia al mortero

8.4.3.1 Principio

Esta prueba permite determinar la resistencia del aluminio pintado a la posibilidad de estar expuesto al mortero.

8.4.3.2 Reactivos

Arena 500 g;



Cal 1000 g, y
Agua corriente 250 ml.

8.4.3.3 Equipo o instrumentos

- Vaso de precipitado, y
- Espátula.

8.4.3.4 Preparación de muestra

Una vez pintada la muestra tendrá que permanecer 24 h dentro de una cámara cerrada a 23 ° C y 50 % de humedad relativa.

8.4.3.5 Procedimiento

Una vez concluido el punto anterior, se saca la muestra y se le aplica una mezcla de arena, cal y agua previamente preparada, sobre el recubrimiento de pintura y permanecerá por 24 h, al término de las cuales se limpiara la superficie con un trapo humedecido en agua sin tener en cuenta las desolladuras provocadas por la acción mecánica de los granos de arena y cal.

8.4.3.6 Expresión de resultados

Para aprobar este ensayo no debe haber ningún cambio en el color y el brillo.

8.4.3.7 Informe de la prueba

- Reportar;
- Información del perfil;
- Fabricante;
- Preparación de la superficie;
- Tipo de pintura utilizada;
- Condiciones de la prueba, y
- Resultado de la prueba.

8.4.4 Resistencia al agua hirviendo

8.4.4.1 Principio

Esta prueba permite determinar la resistencia del aluminio pintado al agua hirviendo.

8.4.4.2 Reactivos

- Agua

8.4.4.3 Materiales

- Recipiente de aluminio;
- Cinta adhesiva de 18,0 mm de ancho, y
- Franela.

8.4.4.4 Equipo

- Parrilla eléctrica.

8.4.4.5 Preparación

Se limpia perfectamente la muestra para que quede libre de grasa y polvo.

8.4.4.6 Procedimiento

Se debe sumergir la muestra en el recipiente que contiene el agua hirviendo durante 2 h y al concluir este tiempo se saca, se deja enfriar a temperatura ambiente, se seca perfectamente y sobre la superficie de la muestra se coloca una cinta adhesiva de 18,0 mm de ancho. Después de un minuto se retira la cinta de un solo golpe formando al menos un ángulo de 45 °

8.4.4.7 Expresión de resultados



Para aprobar esta prueba la muestra de aluminio pintado no debe presentar ningún cambio de color, ni ampollas o desprendimientos.

8.4.5 Resistencia a la humedad en atmósfera constante

8.4.5.1 Principio

Esta prueba permite determinar la resistencia del aluminio pintado a la humedad constante.

8.4.5.2 Equipo

Cámara de humedad con capacidad de 300 l de agua.

8.4.5.3 Herramienta

Navaja (cutter).

8.4.5.4 Preparación de la muestra

La muestra de dimensiones especificadas en 5.1 "véase 5.1" se limpia perfectamente y utilizando una navaja se le hace una escisión de 1,0 mm de ancho en forma de cruz

8.4.5.5 Procedimiento

8.4.5.5.1 La cámara debe instalarse dentro de una habitación en donde no haya corrientes de aire y no esté expuesta a luz solar directa, a una temperatura de 23 ° C y 50 % de humedad relativa.

8.4.5.5.2 Antes de iniciar la prueba se verifica que el depósito de agua caliente tenga un nivel mínimo de 10 cm de agua bidestilada con respecto al fondo. Y se debe mantener en ese nivel durante toda la prueba. El agua se

debe renovar antes de cada nueva prueba o cuando presente algún contaminante visible.

8.4.5.5.3 Para colocar las muestras dentro de la cámara se utilizan bastidores de fibra sintética o material inerte y a una distancia de 100 mm de cualquier pared de la cámara, si se colocan varios grupos de muestras debe existir una distancia mínima de 20,0 mm entre cada espécimen y la misma distancia del nivel del agua.

8.4.5.5.4 La prueba consta de dos periodos, el primero es de 16 h de permanencia de las muestras dentro de la cámara a una temperatura de 40 ° C con una humedad relativa del 100 %, a este se le conoce como periodo de condensación. El segundo es de 8 h a una temperatura de 23 ° C con una humedad relativa del 50 %, a este se le conoce como periodo seco, al terminar este tiempo se enciende la calefacción de la cámara para elevar la temperatura hasta 40 ° C en un tiempo no mayor de 1,5 h, una vez alcanzada se debe mantener constante durante 16 h contabilizando desde el momento en que se encendió la calefacción. Al termino de este periodo se dejan las muestras en reposo durante 8 h dentro de la cámara, al finalizar este tiempo se puede abrir la cámara para evaluar las muestras, si no presentan ampollas se repite el ciclo de prueba hasta que las muestras presenten ampollas o se cumplan 25 ciclos de prueba, una vez que se cumpla este numero de ciclos las muestras se retiran de la cámara se limpian con un trapo seco y se evalúa el recubrimiento por observación.

8.4.5.5.5 La evaluación de la pruebas debe hacerse entre 5 m y 10 m después de sacar las muestras de la cámara ya que los efectos provocados en el periodo de condensación pueden variar después de este tiempo.

8.4.5.5 Expresión de resultados

Para aprobar esta prueba el recubrimiento de la muestra no debe presentar ampollas a más de 2,0 mm de la escisión.

8.4.6 Prueba de aserrado, fresado y taladrado



8.4.6.1 Principio

Esta prueba se realiza para confirmar que el acabado no pierda sus propiedades al usar herramientas de corte.

8.4.6.2 Equipo

Sierra mecánica;
Taladro;
Fresadora.

8.4.6.3 Herramienta

Segueta;
Broca afilada para aluminio;
Fresa.

8.4.6.4 Preparación de muestra

Se utiliza espécimen según punto 5.1 "véase 5.1"

8.4.6.5 Procedimiento

Para realizar esta prueba, la muestra con el recubrimiento se sujeta firmemente en una prensa se le hace un corte con segueta, un barreno con taladro y un fresado.

8.4.6.6 Expresión de resultados

Por lo que para aprobarla al término del aserrado, fresado y taladrado las muestras no deben presentar en el corte ningún desconchamiento ni desprendimiento de pintura.

8.5 Registro de resultado de los ensayos



Este registro estará bajo la responsabilidad del jefe de laboratorio y deberá contener la información siguiente:

8.5.1 Registro de las pruebas realizadas a probetas de productos terminados

- Fecha;
- Referencia de pintura utilizada (fabricante, número de lote);
- Control de brillo;
- Control de espesor;
- Control de adherencia;
- Control de dureza;
- Control de polimerización;
- Control de embutido;
- Control de figuración después del plegado;
- Ensayo de impacto, y
- Test de Manchu.

8.5.2 Registro de controles sobre productos terminados

- El nombre del cliente;
- Elementos de identificación (Número de pedido);
- Control de espesor del revestimiento;
- Control de color asociado a su brillo, y
- Control de aspecto.

9 BIBLIOGRAFÍA

- | | |
|---------------|--|
| NOM-008-SCFI | "Sistema general de unidades de medida" |
| NMX-Z-013/1 | "Guía para la estructuración y presentación de las normas mexicanas", declaratoria de vigencia publicada en el diario oficial de la federación el 31 de Octubre de 1977. |
| ISO 1519:2011 | "Pinturas y barnices – Ensayo de Bend (mandril cilíndrico)" |



ISO 1520:2006	“Pinturas y barnices – Ensayo de prueba”
ISO 2810:2004	“Pinturas y barnices – Envejecimiento natural de los recubrimientos – Exposición y evaluación”
ISO 3231:1993	“Pinturas y barnices – Determinación de la resistencia a atmósfera húmedas conteniendo dióxido de azufre”
ISO 11503:1995	“Pinturas y barnices – Determinación de la resistencia a la humedad (condensación intermitente)”
QUALICOAT	11 ^a Edición Aplicable a partir del 1 de Abril del 2006. Directrices concernientes a la marca de calidad para revestimientos por termolacado (líquido o polvo) del aluminio destinado a la arquitectura. Capítulo 2, Incisos de 2.1 a 2.18 Págs. 7 a 18. Capítulo 3, Inciso 3.6, Pág. 26. Capítulo 6, Pág. 40. Anexo 7, Pág. 46.

10 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

La presente “Norma Mexicana no coincide con ninguna Norma Internacional”, por no existir Norma Internacional sobre el tema tratado.

México, D.F., a

El Director General, **CHRISTIAN TURÉGANO ROLDÁN**.- Rúbrica.