



“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Nº INFORME	14_07713 (M1)
CLIENTE	PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS URSAN, S.L.
PERSONA DE CONTACTO	Francisco Pérez González
DIRECCIÓN	Polígono Industrial Aurrera, Manzana 2, 39 48510 TRAPAGA (Bizkaia)
OBJETO	Ensayos diversos
MUESTRA ENSAYADA	Imprimación y esmalte
FECHA DE RECEPCIÓN	13.10.2014
FECHAS DE ENSAYO	22.10.2014 / 19.11.2014
FECHA DE EMISIÓN	15.12.2014
FECHA DE EMISIÓN (M1)	12.05.2015



Blanca Ruiz de Gauna
Jefe Laboratorio de Caracterización de
Materiales de Construcción
División Servicios Tecnológicos

* Los resultados del presente informe conciernen, única y exclusivamente al material ensayado.

* Este informe no podrá ser reproducido sin la autorización expresa de FUNDACIÓN TECNALIA R&I, excepto cuando lo sea de forma íntegra.

*Este informe anula y sustituye al informe 14_07713. El motivo de dicha anulación es un cambio de la especificación en las tablas I y II.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

1. CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS

Con fecha 13.10.2014 se recibe en Fundación Tecnalia R&I desde la empresa **“PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS URSAN, S.L.”** las siguientes muestras:

- Disolvente universal xileno 021501
- Esmalte fixer 2C blanco
- Imprimación fixer 2C gris
- Catalizador fixer 2C bases 010405

El sistema de aplicación ha sido el siguiente:

- Nº capas: Imprimación Fixer 1 capa
Esmalte Fixer 2 capas
- Tiempo de secado: 5 horas
- Rendimientos: Imprimación 167,60 g/m²
Esmalte 135,12 g/m²
- Diluciones: Imprimación sin diluir
Esmalte: 1ª mano 10% con xileno
2ª mano 5% con xileno

Este sistema ha sido aplicado sobre soportes de acero al carbono y sobre soportes de acero galvanizado.

2. ENSAYOS SOLICITADOS

Los ensayos solicitados son los siguientes:

Categoría de corrosividad atmosférica C3 media, según la norma UNE-EN ISO 12944-6:1999

- ◆ Ensayos de corrosión en atmósferas artificiales. Ensayo de niebla salina según UNE-EN ISO 9227:2012
- ◆ ⁽¹⁾ Determinación de la resistencia a la humedad. Condensación continua, según UNE-EN ISO 6270-1:2002
- ◆ ⁽¹⁾ Pinturas y barnices. Ensayo de corte por enrejado según UNE-EN ISO 2409:2013
- ◆ Colorimetría. Cálculo de diferencias de color según UNE 48073-3:1994
- ◆ Determinación del brillo especular de películas de pintura no metálicas a 60º según la norma UNE-EN ISO 2813:1999

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

3. ENSAYOS REALIZADOS

◆ Ensayos de corrosión en atmósferas artificiales. Ensayo de niebla salina según UNE-EN ISO 9227:2012

Se ensayan las probetas para determinar las variaciones que sufren durante la permanencia en niebla salina neutra, y se realiza en una cámara diseñada específicamente para ello, examinando las probetas cada cierto tiempo; indicado por el cliente previamente.

Antes de realizar el ensayo, se verifica la estabilidad del funcionamiento de la cámara introduciendo probetas de referencia. La pérdida de masa para estas probetas ha sido de 71,53 g/m².

Probetas:

- Número de probetas ensayadas: 6, aplicadas por Tecnalía
- Proceso de limpieza de la probeta después del ensayo: Agua
- Ángulo de inclinación de las probetas en la cámara de ensayo: 20°

La duración del ensayo ha sido de 240 horas tal y como se indica en la UNE-EN ISO 12944-6:1999 para una categoría de corrosividad C3 media.

Las condiciones y características del ensayo han sido:

- Solución salina : (50 ± 5) g/l de NaCl
 - Agua: Desmineralizada
 - Sal: Para análisis 99,5% de pureza
- Temperatura del recinto de ensayo: 35°C
- pH de la solución de ensayo: 6,8 (medido electrostáticamente a 25°C)
- pH de la solución de recogida: 6,8 (medido electrostáticamente a 25°C)
- Volumen de la solución recogida: 38 ml/día
- Concentración de la solución de salida: 1,032 g/cm³

Se han realizado las valoraciones intermedias indicadas por el cliente y al finalizar el ensayo de envejecimiento siguiendo las siguientes normas:

- ⁽¹⁾ Evaluación del grado de ampollamiento según UNE-EN ISO 4628-2:2004
- ⁽¹⁾ Evaluación del grado de oxidación según UNE-EN ISO 4628-3:2004
- ⁽¹⁾ Evaluación del grado de agrietamiento según UNE-EN ISO 4628-4:2004
- ⁽¹⁾ Evaluación del grado de descamación según UNE-EN ISO 4628-5:2004
- ⁽¹⁾ Evaluación de la corrosión a lo largo de la incisión según UNE-EN ISO 12944-6:1999 (Anexo A)

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

♦ **Determinación de la resistencia a la humedad. Condensación continua según UNE-EN ISO 6270-1:2002**

El ensayo tiene por objeto determinar el comportamiento del recubrimiento cuando se somete a una condensación continua.

El ensayo se realiza en las siguientes condiciones:

- Temperatura: (38 ± 2) °C
- Humedad: (95 ± 5) %
- Nº de probetas ensayadas: 6, aplicadas por Tecnia

La duración del ensayo ha sido de 120 horas tal y como se indica en la UNE-EN ISO 12944-6:1999 para una categoría de corrosividad C3 media.

Al finalizar el ensayo se han realizado las siguientes evaluaciones tal como se indica en al UNE-EN ISO 12944-6:1999:

- ⁽¹⁾ Evaluación del grado de ampollamiento según UNE-EN ISO 4628-2:2004
- ⁽¹⁾ Evaluación del grado de corrosión según UNE-EN ISO 4628-3:2004
- ⁽¹⁾ Evaluación del grado de agrietamiento según UNE-EN ISO 4628-4:2004
- ⁽¹⁾ Evaluación del grado de descamación según UNE-EN ISO 4628-5:2004

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

◆ ⁽¹⁾ **Pinturas y barnices. Ensayo de corte por enrejado según UNE-EN ISO 2409:2013**

Se utiliza un instrumento de corte multicuchilla (6 cuchillas) con una separación de bordes determinado por el espesor del recubrimiento.

El levantamiento de película se realiza con una cinta adhesiva.

Se clasifica la superficie de ensayo según se muestra en la siguiente tabla:

Clasificación	Descripción
0	Los bordes de las incisiones son perfectamente lisos: ningún cuadrado del enrejado se ha desprendido.
1	Se observan ligeros desprendimientos del revestimiento en los bordes y/o en las intersecciones de las incisiones. El área afectada no es mucho mayor al 5 por 100.
2	Se observan desprendimientos del revestimiento en los bordes y/o en las intersecciones de las incisiones. El área afectada es del 5 al 15 por 100 aproximadamente.
3	El revestimiento se ha desprendido parcial o totalmente en grandes bandas a lo largo de los bordes de las incisiones y/o se ha desprendido total o parcialmente en distintas partes de los cuadrados. El área afectada es del 15 al 35 por 100 aproximadamente.
4	El revestimiento se ha desprendido en grandes bandas a lo largo de los bordes de las incisiones y/o algunos cuadrados se han desprendido parcial o totalmente. El área afectada es del 35 al 65 por 100 aproximadamente.
5	Se observa cualquier grado de desprendimiento superior al de la clasificación 4.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

◆ **Colorimetría. Cálculo de las diferencias de color según UNE 48073-3:1994**

El sistema cromático utilizado para realizar las mediciones ha sido el de CIELAB, que transforma los estímulos ópticos en una serie de coordenadas L^* , a^* , b^* cuantificables donde:

- La coordenada L^* se corresponde a la luminosidad o claridad
- Las coordenadas a^* y b^* forman un plano en donde se define la desviación del punto acromático correspondiente a la luminosidad L , donde,
 - Una desviación $+a^*$ es un giro del color hacia el rojo
 - Una desviación $-a^*$ es un giro del color hacia el verde
 - Una desviación $+b^*$ es un giro del color hacia el amarillo
 - Una desviación $-b^*$ es un giro del color hacia el azul

En una comparación de color se restan a las coordenadas L^* , a^* , b^* de la muestra analizada las coordenadas L^* , a^* , b^* del color tomado como referencia; obteniendo los valores de desviación de las 3 coordenadas. La variación de color se expresa como ΔE .

El método de comparación de color empleado ha sido utilizando como referencia diez mediciones individuales.

En este caso las condiciones de ensayo han sido:

- Iluminante: D65
- Observador: 10°
- Geometría: $d/8^\circ$

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

◆ **Determinación del brillo especular a 20° según la norma UNE-EN ISO 2813:1999**

Mediante un brillómetro colocado sobre la película de pintura o recubrimiento objeto de ensayo se toman tres lecturas en distintos puntos de la muestra.

Las mediciones se realizan con un ángulo de 20° y el resultado es la media aritmética de las tres medidas. En el caso de ser la dispersión de datos mayor de 5 se realizarían 3 medidas adicionales.

La lectura se comprueba sobre el patrón de referencia de trabajo de brillo más alto cada tres medidas, para asegurar que la calibración del aparato no ha sufrido deriva.

Este ensayo se realiza a las muestras antes y después de los ciclos de envejecimiento, y se determina el porcentaje de variación de brillo.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

4. RESULTADOS

♦ **Ensayos de corrosión en atmósferas artificiales. Ensayo de niebla salina según UNE-EN ISO 9227:2012**

Los resultados obtenidos se muestran en las tablas adjuntas:

Tabla I

Referencia	Ensayo	Norma	Resultado	Especificación	Resultado
Sistema aplicado sobre acero al carbono	⁽¹⁾ Evaluación del grado de ampollamiento	UNE-EN ISO 4628-2:2004	2(S2)	0(S0)	No satisfactorio
	⁽¹⁾ Evaluación del grado de corrosión	UNE-EN ISO 4628-3:2004	Ri0	Ri0	
	⁽¹⁾ Evaluación del grado de agrietamiento	UNE-EN ISO 4628-4:2004	0(S0)	0(S0)	
	⁽¹⁾ Evaluación del grado de descamación	UNE-EN ISO 4628-5:2004	0(S0)	0(S0)	
	⁽¹⁾ Evaluación de la corrosión a partir de la incisión $M = \frac{C - W}{2}$ (mm)	UNE-EN ISO 12944-6:1999 (Anexo A)	0,45	< 1	Satisfactorio

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla II

Referencia	Ensayo	Norma	Resultado	Especificación	Resultado
Sistema aplicado sobre acero galvanizado	⁽¹⁾ Evaluación del grado de ampollamiento	UNE-EN ISO 4628-2:2004	0(S0)	0(S0)	Satisfactorio
	⁽¹⁾ Evaluación del grado de corrosión	UNE-EN ISO 4628-3:2004	Ri0	Ri0	
	⁽¹⁾ Evaluación del grado de agrietamiento	UNE-EN ISO 4628-4:2004	0(S0)	0(S0)	
	⁽¹⁾ Evaluación del grado de descamación	UNE-EN ISO 4628-5:2004	0(S0)	0(S0)	
	⁽¹⁾ Evaluación de la corrosión a partir de la incisión $M = \frac{C - W}{2}$ (mm)	UNE-EN ISO 12944-6:1999 (Anexo A)	0	< 1	Satisfactorio

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

♦ **Determinación de la resistencia a la humedad. Condensación continua según UNE-EN ISO 6270-1:2002**

Los resultados obtenidos se muestran en las tablas adjuntas:

Tabla III

Referencia	Ensayo	Norma	Resultado	Especificación	Resultado
Sistema aplicado sobre acero al carbono	⁽¹⁾ Evaluación del grado de ampollamiento	UNE-EN ISO 4628-2:2004	0(S0)	0(S0)	Satisfactorio
	⁽¹⁾ Evaluación del grado de corrosión	UNE-EN ISO 4628-3:2004	Ri0	Ri0	
	⁽¹⁾ Evaluación del grado de agrietamiento	UNE-EN ISO 4628-4:2004	0(S0)	0(S0)	
	⁽¹⁾ Evaluación del grado de descamación	UNE-EN ISO 4628-5:2004	0(S0)	0(S0)	

Tabla IV

Referencia	Ensayo	Norma	Resultado	Especificación	Resultado
Sistema aplicado sobre acero galvanizado	⁽¹⁾ Evaluación del grado de ampollamiento	UNE-EN ISO 4628-2:2004	0(S0)	0(S0)	Satisfactorio
	⁽¹⁾ Evaluación del grado de corrosión	UNE-EN ISO 4628-3:2004	Ri0	Ri0	
	⁽¹⁾ Evaluación del grado de agrietamiento	UNE-EN ISO 4628-4:2004	0(S0)	0(S0)	
	⁽¹⁾ Evaluación del grado de descamación	UNE-EN ISO 4628-5:2004	0(S0)	0(S0)	

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

◆ ⁽¹⁾ **Pinturas y barnices. Ensayo de corte por enrejado según UNE-EN ISO 2409:2013**

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla adjunta:

Tabla V

Referencia	Adherencia inicial	Adherencia tras 240 horas de resistencia a la niebla salina	Adherencia tras 120 horas de resistencia a la humedad
Sistema aplicado sobre acero al carbono	1	4-5	2
Sistema aplicado sobre acero galvanizado	1	1	1

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

♦ **Colorimetría. Cálculo de las diferencias de color según UNE 48073-3:1994**

Los resultados obtenidos aparecen en las siguientes tablas:

Tabla VI

Referencia	Valores	Resultado			
		Inicial		Tras 240 horas de resistencia a la niebla salina	
Sistema aplicado sobre acero al carbono Probeta 1	L*	Media	94,54	Media	94,65
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,35	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,35
	a*	Media	0,40	Media	0,25
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79
	b*	Media	-0,42	Media	-0,33
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46
	ΔE^*			Media	0,21
				Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,36

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla VII

Referencia	Valores	Resultado			
		Inicial		Tras 240 horas de resistencia a la niebla salina	
Sistema aplicado sobre acero al carbono Probeta 2	L*	Media	94,42	Media	94,68
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,35	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,35
	a*	Media	0,24	Media	0,25
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79
	b*	Media	-0,54	Media	-0,34
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46
	ΔE^*	Media		Media	0,33
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,42

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla VIII

Referencia	Valores	Resultado			
		Inicial		Tras 240 horas de resistencia a la niebla salina	
Sistema aplicado sobre acero al carbono Probeta 3	L*	Media	94,42	Media	94,63
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,55	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,35
	a*	Media	0,26	Media	0,24
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79
	b*	Media	-0,51	Media	-0,36
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46
	ΔE^*			Media	0,27
				Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,42

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla IX

Referencia	Valores	Resultado			
		Inicial		Tras 120 horas de resistencia a la humedad	
Sistema aplicado sobre acero al carbono Probeta 4	L*	Media	94,40	Media	94,65
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,44	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,47
	a*	Media	0,21	Media	0,26
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79
	b*	Media	-0,53	Media	-0,24
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,47
	ΔE^*			Media	0,39
				Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,42

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla X

Referencia	Valores	Resultado			
		Inicial		Tras 120 horas de resistencia a la humedad	
Sistema aplicado sobre acero al carbono Probeta 5	L*	Media	94,43	Media	94,61
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,39	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,35
	a*	Media	0,25	Media	0,18
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79
	b*	Media	-0,51	Media	-0,29
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46
	ΔE^*			Media	0,29
				Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,42

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla XI

Referencia	Valores	Resultado			
		Inicial		Tras 120 horas de resistencia a la humedad	
Sistema aplicado sobre acero al carbono Probeta 6	L*	Media	94,46	Media	94,67
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,43	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,35
	a*	Media	0,30	Media	0,26
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79
	b*	Media	-0,48	Media	-0,29
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46
	ΔE^*			Media	0,29
				Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,42

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla XII

Referencia	Valores	Resultado			
		Inicial		Tras 240 horas de resistencia a la niebla salina	
Sistema aplicado sobre acero galvanizado Probeta 8	L*	Media	94,34	Media	94,64
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,64	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,35
	a*	Media	0,24	Media	0,21
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79
	b*	Media	-0,45	Media	-0,35
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,47	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46
	ΔE^*			Media	0,32
				Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,42

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla XIII

Referencia	Valores	Resultado			
		Inicial		Tras 240 horas de resistencia a la niebla salina	
Sistema aplicado sobre acero galvanizado Probeta 9	L*	Media	94,48	Media	94,65
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,35	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,35
	a*	Media	0,27	Media	0,28
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79
	b*	Media	-0,50	Media	-0,39
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46
	ΔE^*			Media	0,20
				Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,42

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla XIV

Referencia	Valores	Resultado			
		Inicial		Tras 240 horas de resistencia a la niebla salina	
Sistema aplicado sobre acero galvanizado Probeta 10	L*	Media	94,51	Media	94,59
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,35	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,35
	a*	Media	0,24	Media	0,19
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79
	b*	Media	-0,52	Media	-0,36
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46
	ΔE^*			Media	0,18
				Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,42

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla XV

Referencia	Valores	Resultado			
		Inicial		Tras 120 horas de resistencia a la humedad	
Sistema aplicado sobre acero galvanizado Probeta 11	L*	Media	94,63	Media	94,67
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,35	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,35
	a*	Media	0,28	Media	0,25
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79
	b*	Media	-0,48	Media	-0,25
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46
	ΔE^*			Media	0,23
				Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,42

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla XVI

Referencia	Valores	Resultado			
		Inicial		Tras 120 horas de resistencia a la humedad	
Sistema aplicado sobre acero galvanizado Probeta 12	L*	Media	94,53	Media	94,63
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,37	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,35
	a*	Media	0,17	Media	0,21
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79
	b*	Media	-0,56	Media	-0,28
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46
	ΔE^*			Media	0,30
				Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,42

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla XVII

Referencia	Valores	Resultado			
		Inicial		Tras 120 horas de resistencia a la humedad	
Sistema aplicado sobre acero galvanizado Probeta 13	L*	Media	94,67	Media	94,67
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,35	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,35
	a*	Media	0,32	Media	0,29
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,79
	b*	Media	-0,44	Media	-0,22
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,46	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,47
	ΔE^*			Media	0,23
				Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	0,42

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

♦ **Determinación del brillo especular de películas de pintura no metálicas a 60° según la norma UNE-EN ISO 2813:1999**

Los resultados de las evaluaciones de brillo obtenidos se muestran en las siguientes tablas:

Tabla XVIII

Referencia		Inicial		Tras 240 horas de resistencia a la niebla salina	
Sistema aplicado sobre acero al carbono Probeta 1	Brillo a 20°	Medida 1	72,0	Medida 1	72,7
		Medida 2	72,0	Medida 2	74,0
		Medida 3	72,6	Medida 3	73,2
		Media	72,2	Media	73,3
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	1,2	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	1,3

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

Tabla XIX

Referencia		Inicial		Tras 240 horas de resistencia a la niebla salina	
Sistema aplicado sobre acero al carbono Probeta 2	Brillo a 20°	Medida 1	72,0	Medida 1	74,9
		Medida 2	72,0	Medida 2	74,7
		Medida 3	72,6	Medida 3	74,1
		Media	72,2	Media	74,6
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	1,2	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	1,2

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla XX

Referencia		Inicial		Tras 240 horas de resistencia a la niebla salina	
Sistema aplicado sobre acero al carbono Probeta 3	Brillo a 20°	Medida 1	72,0	Medida 1	68,0
		Medida 2	72,0	Medida 2	68,9
		Medida 3	72,6	Medida 3	66,7
		Media	72,2	Media	67,8
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	1,2	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	1,7

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

Tabla XXI

Referencia		Inicial		Tras 120 horas de resistencia a la humedad	
Sistema aplicado sobre acero al carbono Probeta 4	Brillo a 20°	Medida 1	72,0	Medida 1	48,0
		Medida 2	72,0	Medida 2	64,6
		Medida 3	72,6	Medida 3	44,1
		Medida 4	---	Medida 4	53,4
		Medida 5	---	Medida 5	63,9
		Medida 6	---	Medida 6	45,0
		Media	72,2	Media	53,1
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	1,2	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	7,6

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla XXII

Referencia		Inicial		Tras 120 horas de resistencia a la humedad	
Sistema aplicado sobre acero al carbono Probeta 5	Brillo a 20°	Medida 1	72,0	Medida 1	70,3
		Medida 2	72,0	Medida 2	75,3
		Medida 3	72,6	Medida 3	67,5
		Medida 4	---	Medida 4	72,6
		Medida 5	---	Medida 5	63,9
		Medida 6	---	Medida 6	62,9
		Media	72,2	Media	68,7
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	1,2	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	4,2

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla XXIII

Referencia		Inicial		Tras 120 horas de resistencia a la humedad	
Sistema aplicado sobre acero al carbono Probeta 6	Brillo a 20°	Medida 1	72,0	Medida 1	74,0
		Medida 2	72,0	Medida 2	68,2
		Medida 3	72,6	Medida 3	75,1
		Medida 4	---	Medida 4	70,4
		Medida 5	---	Medida 5	73,4
		Medida 6	---	Medida 6	71,5
		Media	72,2	Media	72,1
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	1,2	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	2,4

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla XXIV

Referencia		Inicial		Tras 240 horas de resistencia a la niebla salina	
Sistema aplicado sobre acero galvanizado Probeta 8	Brillo a 20°	Medida 1	71,1	Medida 1	54,7
		Medida 2	63,6	Medida 2	55,9
		Medida 3	68,5	Medida 3	56,0
		Medida 4	71,3	Medida 4	---
		Medida 5	67,1	Medida 5	---
		Medida 6	62,2	Medida 6	---
		Media	67,3	Media	55,5
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	3,3	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	1,4

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla XXV

Referencia		Inicial		Tras 240 horas de resistencia a la niebla salina	
Sistema aplicado sobre acero galvanizado Probeta 9	Brillo a 20°	Medida 1	71,1	Medida 1	70,4
		Medida 2	63,6	Medida 2	67,0
		Medida 3	68,5	Medida 3	72,7
		Medida 4	71,3	Medida 4	69,5
		Medida 5	67,1	Medida 5	67,7
		Medida 6	62,2	Medida 6	73,7
		Media	67,3	Media	70,2
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	3,3	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	2,4

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla XXVI

Referencia		Inicial		Tras 240 horas de resistencia a la niebla salina	
Sistema aplicado sobre acero galvanizado Probeta 10	Brillo a 20°	Medida 1	71,1	Medida 1	75,8
		Medida 2	63,6	Medida 2	75,5
		Medida 3	68,5	Medida 3	73,9
		Medida 4	71,3	Medida 4	70,7
		Medida 5	67,1	Medida 5	66,3
		Medida 6	62,2	Medida 6	70,8
		Media	67,3	Media	72,2
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	3,3	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	3,2

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla XXVII

Referencia		Inicial		Tras 120 horas de resistencia a la humedad	
Sistema aplicado sobre acero galvanizado Probeta 11	Brillo a 20°	Medida 1	71,1	Medida 1	76,2
		Medida 2	63,6	Medida 2	70,9
		Medida 3	68,5	Medida 3	76,3
		Medida 4	71,3	Medida 4	77,3
		Medida 5	67,1	Medida 5	71,9
		Medida 6	62,2	Medida 6	73,6
		Media	67,3	Media	74,4
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	3,3	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	2,4

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla XXVIII

Referencia		Inicial		Tras 120 horas de resistencia a la humedad	
Sistema aplicado sobre acero galvanizado Probeta 12	Brillo a 20°	Medida 1	71,1	Medida 1	67,1
		Medida 2	63,6	Medida 2	74,0
		Medida 3	68,5	Medida 3	73,7
		Medida 4	71,3	Medida 4	75,8
		Medida 5	67,1	Medida 5	67,9
		Medida 6	62,2	Medida 6	76,5
		Media	67,3	Media	72,5
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	3,3	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	3,5

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.

“Los ensayos y actividades marcados con ⁽¹⁾ no están amparadas por la acreditación de ENAC”

Tabla XXIX

Referencia		Inicial		Tras 120 horas de resistencia a la humedad	
Sistema aplicado sobre acero galvanizado Probeta 13	Brillo a 20°	Medida 1	71,1	Medida 1	71,0
		Medida 2	63,6	Medida 2	69,2
		Medida 3	68,5	Medida 3	70,8
		Medida 4	71,3	Medida 4	---
		Medida 5	67,1	Medida 5	---
		Medida 6	62,2	Medida 6	---
		Media	67,3	Media	70,3
		Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	3,3	Incertidumbre (k=2) ⁽²⁾	1,6

⁽²⁾ “La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%”.