



**OFICINA DE PRUEBAS MECANICAS A
SISTEMAS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN**

INFORME No.: K3404-071A/2008
SOLICITANTE: IUSA, S.A. DE C.V. km 109 Carretera Panamericana México-Querétaro, Jocotitlán, Estado de México, C.P. 50700
TÍTULO: Resultado de pruebas de laboratorio a un sistema de recubrimiento para transformador, color verde 12 oscuro, del fabricante de pinturas NERVION, aplicado en acero al carbón por IUSA, S.A. de C.V., con número de identificación "1S" probetas etiquetadas del No. 516291 a la 516308.

RESUMEN:

El sistema de recubrimiento anticorrosivo para transformador, color verde 12 oscuro, del fabricante de pinturas NERVION, aplicado en acero al carbón por IUSA, S.A. de C.V., con número de identificación "1S", constituido por:

PREPARACIÓN DE SUPERFICIE: Limpieza con chorro de arena a metal blanco.

PRIMARIO: DURAZINC 300

ACABADO: POLYNER 75

Presentó el siguiente comportamiento en las pruebas de laboratorio, antes y después de los procesos de vida acelerada en cámara salina, horno de aire caliente y cámara de arco de Xenón, así como resistencia a la abrasión, de acuerdo a la Norma de Referencia NRF-025-CFE-02:

Prueba	Resultados
Adherencia	Satisfactorio
Ampollamiento	Satisfactorio
Herrumbre	Satisfactorio
Brillo	Satisfactorio
Área fallada	Satisfactorio
Resistencia a la abrasión	Satisfactorio

ADVERTENCIA: EL PROBADOR NO PARTICIPA DEL MUESTREO O DEL DESARROLLO DEL PRODUCTO, POR LO TANTO LOS RESULTADOS AQUÍ PRESENTADOS NO ACEPTAN NINGÚN LOTE DE PRODUCCIÓN, AUNQUE PUEDEN UTILIZARSE PARA TAL FIN, LOS RESULTADOS AFECTAN Y TIENEN VALIDEZ ÚNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS PROBADAS CUYA IDENTIFICACIÓN SE MUESTRA EN EL PRESENTE INFORME.

FECHA: 2009-02-02	REVISÓ: Ing. J. Antonio Urbina Soto JEFE DE LA OFICINA	APROBÓ: Ing. Librado Magallanes Ramírez SUBGERENTE DE SERVICIOS A T. Y D.
EXPEDIENTE: 56Y		
ELABORÓ: Téc. Francisco López Soto		

Con fecha 02 de febrero del 2009 el presente documento y la información que de él se genere, se clasifica como reservada por parte del titular del Laboratorio de Pruebas de Equipos y Materiales de la Comisión Federal de Electricidad, con fundamento en los Artículo 3 Fracción III, IV, V, VI y XV, Artículo 14 Fracción I y II, Artículo 15, 16 y 21 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental; Artículo 26, 27, 30 y 34 Fracción I y II del Reglamento de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental; Lineamiento Primero, Cuarto, Quinto, Sexto, Décimo Quinto y Vigésimo Quinto de los Lineamientos Generales para la Clasificación y Desclasificación de la Información de las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal. Asimismo, esta información permanecerá con este carácter durante el periodo de 12 años a partir de la fecha de su clasificación, o bien al momento en que se actualice alguno de los supuestos previstos en el Artículo 34 de dicho Reglamento. Así lo proveyó y rubricó el Ing. Roberto Vidal León, titular de la Gerencia del Laboratorio de Pruebas de Equipos y Materiales de la Comisión Federal de Electricidad.



OFICINA DE PRUEBAS MECÁNICAS A SISTEMAS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN
Informe de pruebas a recubrimiento anticorrosivo para transformadores

hoja 2 de 7

Solicitante: IUSA, S.A. DE C.V.	Material: Sistema de recubrimiento para transformador, color verde 12 oscuro, del fabricante de pinturas NERVION, aplicado en acero al carbón por IUSA, S.A. de C.V., con número de identificación "1S" probetas etiquetadas del No. 516291 a la 516308.	Prueba No.: K3404-071A /2008
Fecha de Recepción: 2008/04/21	Fecha de inicio de Pruebas: 2008/04/21	Procedimiento: No Aplica
		Expediente T. P.: 56Y

Valores especificados y obtenidos para recubrimientos anticorrosivos en probetas de acuerdo a la NRF-025-CFE-2002

Ambientes de prueba	Adherencia Método A o B		Ampollamiento		Herrumbre		Brillo (%) a 85°		Falla máxima ASTM-D 1654 -92 (2000)			
	Requerido	Obtenido	Requerido	Obtenido	Requerido	Obtenido	Requerido	Obtenido	Procedimiento A (mm)		Procedimiento B (%)	
Norma de referencia	ASTM-D 3359-02		ASTM-D 714-02		ASTM-D 610-02		ASTM-D 523-89		Procedimiento A (mm)		Procedimiento B (%)	
Valor	Requerido	Obtenido	Requerido	Obtenido	Requerido	Obtenido	Requerido	Obtenido	Requerido	Obtenido	Requerido	Obtenido
Inicial	5 mín.	5A	NO	NO	NO	NO	38 mín.	85.0	0,0	0,0	0,0	0,0
1416 h a 85° C	5 mín.	5A	NO	NO	NO	NO	---	---	---	---	---	---
Cámara salina 2016 h NMX-D-122	4 mín.	5A	NO	NO	Grado 9 mínimo	Grado 10	---	---	1,0 máx.	0,3	0,09 máximo	0,00
Luz ultravioleta 2016 h ASTM-G 153-00a	4 mín.	5A	NO	Nota 1	NO	Nota 1	20 mín	51,2	---	---	---	---

Advertencia: El probador no participa del muestreo o del desarrollo, por lo tanto los resultados aquí presentados no aceptan ningún lote de producción, aunque pueden utilizarse para tal fin. Los resultados afectan y tienen validez únicamente para las muestras probadas cuya identificación se muestra en este informe.

Normas y/o Especificaciones Aplicables: NRF-025-CFE-02 ASTM-D3359-02, ASTM-D 714-02, ASTM-D 610-02, ASTM-D 523-89, ASTM-D1654-00, ASTM-D4060-01, ASTM-G 153 -00a y NMX-D-122-73	Observaciones: Las muestras presentaron un comportamiento en las pruebas de laboratorio antes y después de horno de aire caliente, cámara salina y cámara de arco de Xenón, de acuerdo a los criterios de aceptación permitidos por la norma NRF-025-CFE-2002, por lo cual el resultado es SATISFACTORIO.
Elaboró: Téc. Francisco Lopez Soto	Revisó: Ing. Rommel Hernández Cadena
Vp.Bo. Ing. J. Antonio Urbina Soto	

Este informe tiene carácter confidencial y no puede ser reproducido en forma parcial sin la autorización del LAPEM



OFICINA DE PRUEBAS MECÁNICAS A SISTEMAS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN
Informe de pruebas a recubrimiento anticorrosivo para transformadores

hoja 3 de 7

Solicitante: IUSA, S.A. DE C.V.	Material: Sistema de recubrimiento para transformador, color verde 12 oscuro, del fabricante de pinturas NERVION, aplicado en acero al carbón por IUSA, S.A. de C.V., con número de identificación "1S" probetas etiquetadas del No. 516291 a la 516308.	Prueba No.: K3404-071A /2008
Fecha de Recepción: 2008/04/21	Fecha de inicio de Pruebas: 2008/04/21	Procedimiento: No Aplica
		Expediente T. P.: 56Y

Resultados de las mediciones de espesor del sistema de recubrimientos

IDENTIFICACIÓN		TIPO DE PROBETA	CARA DE MEDICIÓN	ESPESOR PROMEDIO µm	DESVIACIÓN ESTÁNDAR µm	NÚMERO DE LECTURAS	VALOR MÁXIMO µm	VALOR MÍNIMO µm
LAPEM	PROVEEDOR							
516291	1S-2	RECTANGULAR	C ₁	184	4	5	189	181
			C ₂	172	4	5	177	167
516292	1S-3	RECTANGULAR	C ₁	162	7	5	169	153
			C ₂	168	5	5	175	161
516293	1S-4	RECTANGULAR	C ₁	155	5	5	159	150
			C ₂	154	9	5	169	146
516294	1S-5	RECTANGULAR	C ₁	178	7	5	187	167
			C ₂	154	13	5	173	144
516295	1S-6	RECTANGULAR	C ₁	152	3	5	156	148
			C ₂	135	9	5	144	119
516296	1S-7	RECTANGULAR	C ₁	170	13	5	189	158
			C ₂	139	4	5	144	135
516297	1S-8	RECTANGULAR	C ₁	179	4	5	185	174
			C ₂	179	3	5	182	176
516298	1S-10	RECTANGULAR	C ₁	182	2	5	184	180
			C ₂	163	6	5	172	154
516299	1S-11	RECTANGULAR	C ₁	172	5	5	178	166
			C ₂	160	3	5	163	156
516300	1S-12	RECTANGULAR	C ₁	168	9	5	178	157
			C ₂	166	7	5	173	155
516301	1S-13	RECTANGULAR	C ₁	164	8	5	174	152
			C ₂	165	6	5	175	159
516302	1S-15	RECTANGULAR	C ₁	182	14	5	200	169
			C ₂	162	10	5	171	145
516303	1S-16	RECTANGULAR	C ₁	151	4	5	158	147
			C ₂	159	4	5	165	153
516304	1S-17	RECTANGULAR	C ₁	165	4	5	172	162
			C ₂	167	11	5	181	157
516305	1S-18	RECTANGULAR	C ₁	175	7	5	182	163
			C ₂	165	7	5	112	155
516306	1S	CUADRADA	C ₁	179	6	5	187	170
			C ₂	167	4	5	172	162
516307	1S	CUADRADA	C ₁	152	6	5	162	147
			C ₂	180	7	5	192	173
516308	1S	CUADRADA	C ₁	194	4	5	192	142
			C ₂	193	6	5	199	184

Normas y/o Especificaciones Aplicables:
NRF-025-CFE-02

Observaciones: N/A

Elaboró: Téc. Francisco López Soto	Revisó: Ing. Rommel Hernández Padena	Vo. Bo.: Ing. Antonio López Soto
---------------------------------------	---	-------------------------------------

Este informe tiene carácter confidencial y no puede ser reproducido en forma parcial/sin la autorización del LAPEM

Carretera a San Juan, Cd. Industrial, 36541, Irapuato, Guanajuato. Apdo. Postal 612
Tel: (462) 6239400, Fax: (462) 6239494



OFICINA DE PRUEBAS MECÁNICAS A SISTEMAS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN
Informe de pruebas a recubrimiento anticorrosivo para transformadores

hoja 4 de 7

Solicitante: IUSA, S.A. DE C.V.	Material: Sistema de recubrimiento para transformador, color verde 12 oscuro, del fabricante de pinturas NERVION, aplicado en acero al carbón por IUSA, S.A. de C.V., con número de identificación "1S" probetas etiquetadas del No. 516291 a la 516308.	Prueba No.: K3404-071A /2008	
Fecha de Recepción: 2008/04/21	Fecha de inicio de Pruebas: 2008/04/21	Procedimiento: No Aplica	Expediente T. P.: 56Y

Condiciones de prueba

Temperatura: 85 °C	Tiempo: 1416 h
Equipo: Horno de circulación de aire, marca Blue M.	

Resultados de la prueba de horno a 85°C

Prueba	Adherencia Método A o B		Ampollamiento		Herrumbre		Área fallada (%)	
	Requerido	Obtenido	Requerido	Obtenido	Requerido	Obtenido	Requerido	Obtenido
Norma de referencia	ASTM-D 3359-02		ASTM-D 714-02		ASTM-D 610-02		ASTM-D 1654 -92 (2000)	
Valor	5 mínimo	5A	NO	NO	NO	NO	---	---

Advertencia: El probador no participa del muestreo o del desarrollo, por lo tanto los resultados aquí presentados no aceptan ningún lote de producción, aunque pueden utilizarse para tal fin. Los resultados afectan y tienen validez únicamente para las muestras probadas cuya identificación se muestra en este informe.

Normas y/o Especificaciones Aplicables: NRF-025-CFE-02, ASTM-D3359-02, ASTM-D 714-02 y ASTM-D 610-02	Observaciones: La muestra presentó un comportamiento en la prueba de envejecimiento en horno de aire caliente de acuerdo a los criterios de aceptación permitidos por la norma NRF-025-CFE-02, por lo cual el resultado es SATISFACTORIO.	
Elaboró: <i>[Signature]</i> Téc. Francisco López Soto	Revisó: <i>[Signature]</i> Ing. Rommel Hernández Cadena	Yo. Bo. <i>[Signature]</i> Ing. J. Antonio Urbina Soto

Este informe tiene carácter confidencial y no puede ser reproducido en forma parcial sin la autorización del LAPEM



OFICINA DE PRUEBAS MECÁNICAS A SISTEMAS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN
Informe de pruebas a recubrimiento anticorrosivo para transformadores

hoja 5 de 7

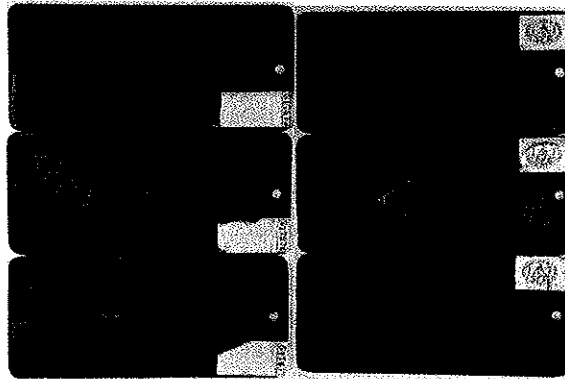
Solicitante: IUSA, S.A. DE C.V.	Material: Sistema de recubrimiento para transformador, color verde 12 oscuro, del fabricante de pinturas NERVION, aplicado en acero al carbón por IUSA, S.A. de C.V., con número de identificación "1S" probetas etiquetadas del No. 516291 a la 516308.	Prueba No.: K3404-071A /2008
Fecha de Recepción: 2008/04/21	Fecha de inicio de Pruebas: 2008/04/21	Procedimiento: No Aplica
		Expediente T. P.: 56Y

Condiciones de prueba

Temperatura: 35 °C	Tiempo: 2 016 h
Equipo: Probador de corrosión cíclica Q-FOG, Modelo No. Q-FOG/CCT600, Serie: 04-2325-35-CCT600	

Resultados de la prueba de cámara de niebla salina

Norma de referencia	Adherencia Método A o B		Ampollamiento		Herrumbre		Falla máxima ASTM-D 1654-92 (2000)			
	ASTM-D 3359-02		ASTM-D 714-02		ASTM-D 610-02		Procedimiento A (mm)		Procedimiento B (%)	
	Requerido	Obtenido	Requerido	Obtenido	Requerido	Obtenido	Requerido	Obtenido	Requerido	Obtenido
NMX-D 122	4 mínimo	5A	NO	NO	Grado 9 máximo	Grado 10	1,0 máximo	0,3	0,09 máximo	0,00



Advertencia: El probador no participa del muestreo o del desarrollo, por lo tanto los resultados aquí presentados no aceptan ningún lote de producción, aunque pueden utilizarse para tal fin. Los resultados afectan y tienen validez únicamente para las muestras probadas cuya identificación se muestra en este informe.

Normas y/o Especificaciones Aplicables: NMX-D-122- NRF-025-CFE-02, ASTM-D3359-02, ASTM-D 714-02 y ASTM-D 610-02	Observaciones: La muestra presentó un comportamiento en la prueba de cámara de niebla salina, de acuerdo a los criterios de aceptación permitidos por la norma NRF-025-CFE-02, por lo cual el resultado es SATISFACTORIO. La prueba de cámara de niebla salina está acreditada por emsa, ac..
Elaboró: <i>[Signature]</i> Téc. Francisco Lopez Soto	Revisó: <i>[Signature]</i> Ing. Rommel Hernández Cadena
Vo.Bo. <i>[Signature]</i> Ing. J. Antonio Urbina Soto	

Este informe tiene carácter confidencial y no puede ser reproducido en forma parcial sin la autorización del LAPEM



OFICINA DE PRUEBAS MECÁNICAS A SISTEMAS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN
Informe de pruebas a recubrimiento anticorrosivo para transformadores

hoja 6 de 7

Solicitante: IUSA, S.A. DE C.V.	Material: Sistema de recubrimiento para transformador, color verde 12 oscuro, del fabricante de pinturas NERVION, aplicado en acero al carbón por IUSA, S.A. de C.V., con número de identificación "1S" probetas etiquetadas del No. 516291 a la 516308.	Prueba No.: K3404-071A /2008
Fecha de Recepción: 2008/04/21	Fecha de inicio de Pruebas: 2008/04/21	Procedimiento: No Aplica
		Expediente T. P.: 56Y

Condiciones de prueba

Temperatura: 35 °C	Tiempo: 2 016 h
Equipo: Cámara de arco de Xenón de la marca Q-SUN, Modelo Xe-3-HS, Abrasímetro TABER	

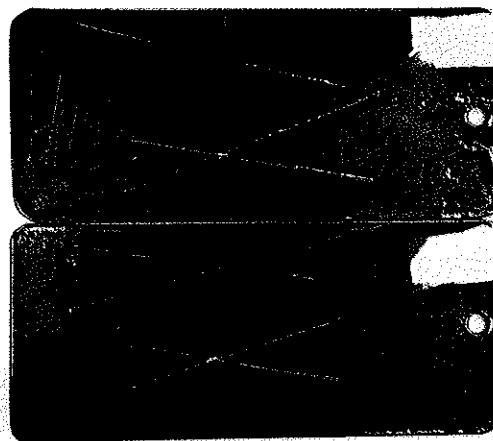
Resultados de la prueba de cámara de arco de Xenón e Índice de Abrasión

Norma de referencia	Adherencia Método A o B		Ampollamiento		Herrumbre		Brillo mínimo a 85° NMX U 093			
	ASTM-D 3359-02		ASTM-D 714-02		ASTM-D 610-02		Antes		Después	
	Requerido	Obtenido	Requerido	Obtenido	Requerido	Obtenido	Req.	Obt.	Req.	Obt.
ASTM G 155	5 mínimo	5A	NO	NO	Grado 9 máximo	Grado 10	38	85,0	20	51,2
INDICE DE ABRASIÓN: Requerido (máximo): 0,1247 mg (1000 ciclos, 1000 g, piedra CS – 10) Obtenido: 0,0751 g RESULTADO: Satisfactorio										

Advertencia: El probador no participa del muestreo o del desarrollo, por lo tanto los resultados aquí presentados no aceptan ningún lote de producción, aunque pueden utilizarse para tal fin. Los resultados afectan y tienen validez únicamente para las muestras probadas cuya identificación se muestra en este informe.

Normas y/o Especificaciones Aplicables: ASTM G 155 2004 NRF-025-CFE-02, ASTM-D3359-02, ASTM-D 714-02 y ASTM-D 610-02	Observaciones: La muestra presentó un comportamiento en la prueba de cámara de arco de Xenón y resistencia a la abrasión de acuerdo a los criterios de aceptación permitidos por la norma NRF-025-CFE-2002, por lo cual el resultado es SATISFACTORIO. Ver fotografía de las placas después de la exposición en cámara de arco de Xenón.
Elaboró: Téc. Francisco López Soto	Revisó: Ing. Rommel Hernandez Cadena
Vo.Bo.: Ing. J. Antonio Urbina Soto	

Este informe tiene carácter confidencial y no puede ser reproducido en forma parcial sin la autorización del LAPEM



Probetas de recubrimiento para transformadores color verde 12 oscuro, del fabricante de pinturas NERVION, aplicado por IUSA, después de 2016 horas de exposición en cámara de arco de Xenón.