

# Antióxido

**TEXXOR**



**.EVALUACIÓN Comparativa de distintos tipos de  
pinturas antióxido(Ferrobet Petri-Lac-Albalux-  
Texxor) con un mismo esmalte sintético de  
terminación**

Solicitante: **TEXXOR.**

Domicilio: Av. Directorio 1425. Capital Federal

Nº.O.T.: **025 / 2901**

Página 1 de 8

Fecha de informe: 5 de Septiembre de 2006.

Fecha de ejecución: 4 de Agosto al 4 de Septiembre de 2006.

Tipo de informe: **Único.**

## INFORME TECNICO

### 1.- OBJETIVO DE LA ORDEN DE TRABAJO:

Evaluación comparativa de distintos tipos de pinturas antióxido con un mismo esmalte sintético de terminación.

### 2.- MUESTRAS RECIBIDAS:

En los días 26, 27 y 28 de Julio de 2006 se recibieron las siguientes muestras:

- 2 envases de 1 litro de "Convertidor de óxido FERRO BET PETRI-LAC".
- 2 envases de 1 litro de "Antióxido de Cromato ALBALUX".
- 2 envases de 1 litro de "Antióxido Marino TEXXOR".
- 1 envase de ½ litro de "Esmalte Sintético Blanco TEXXOR".
- 1 envase de ½ litro de diluyente "Aguarrás mineral TEXXOR".

### 3.- DETERMINACIONES REALIZADAS:

A continuación se detallan las determinaciones, que se realizaron en ambiente de laboratorio a una temperatura de  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  y humedad relativa de  $60\% \pm 5\%$ .

#### **3.1 Grado de molienda.**

Esta determinación se realizó siguiendo los lineamientos operativos de la Norma IRAM 1109, método AV/00 y permite conocer el tamaño de partículas presentes en la pintura líquida.

El mismo consistió en extender una porción de la muestra en ensayo sobre una cuña graduada marca SHEEN y observar la zona donde se hacia visible la acumulación de partículas aglomeradas. El valor de la escala correspondiente a esa zona se informa como grado de dispersión o molienda.

#### **3.2 Dilución con aguarrás mineral.**

Este ensayo se realizó según los lineamientos del punto 4.3 del Esquema 2 de Norma IRAM 1182-1:1993 de requisitos para pinturas alquídicas Antióxido de fondo. El mismo permitió determinar el comportamiento de la pintura en examen ante una dilución con aguarrás mineral, observando si el producto es uniforme y libre de coágulos.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización escrita del Laboratorio. Los resultados consignados se refieren exclusivamente a los elementos recibidos, el INTI y su Centro de Investigación y Desarrollo sobre Electrodepositación y Procesos Superficiales declinan toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciere de este informe.

Instituto Nacional de Tecnología Industrial  
Centro de Investigación y Desarrollo  
sobre Electrodepositación y Procesos Superficiales

Avenida General Paz 5445  
B1650KNA San Martín, Buenos Aires, Argentina  
Teléfono (54 11) 4724 6200/300/400  
e-mail: procesossuperficiales@inti.gov.ar

Solicitante: **Texxor**

Nº O.T.: **025 / 2901 / UNICO**

Pág. 2 de 8

Fecha: 05 de Septiembre de 2006.

### **3.3 Método de evaluación de la aplicación a pincel y a soplete.**

Este ensayo se realizó de acuerdo con la norma IRAM 1109 método A IV/76 y el mismo consistió en pintar un panel de acero con la muestra en examen, evaluando la facilidad con que se aplica y se retoca la misma; calificando como:

**Buena:** a la aplicación que se realiza con facilidad y puede retocarse sin dificultad

**Mala:** cuando la aplicación y/o el retoque son dificultosos.

### **3.4 Aspecto de la superficie pintada.**

Este ensayo se realizó siguiendo los lineamientos de la norma IRAM 1109, método B II/81, para lo cual se pintaron paneles de acero y posteriormente se hizo una evaluación visual del aspecto de la superficie pintada asignándole una calificación de acuerdo al siguiente criterio:

**Bueno:** una película uniforme sin corrimientos ni grumos, cráteres, "ojos de pescado" u otros defectos y con muy ligeras marcas de pincel o rodillo, donde sólo se observe una ligera superposición de las manos aplicadas y sin remoción de la primera mano, con brillo y color uniformes.

**Regular:** una película uniforme sin corrimientos ni grumos, cráteres, "ojos de pescado" u otros defectos y con evidentes marcas de pincel o rodillo, pero poco profundas, donde sólo se observe una ligera superposición de las manos aplicadas y sin remoción de la primera mano, con brillo y color uniformes.

**Malo:** película no uniforme y/o con profundas marcas de pincel o rodillo y/o evidentes señales de superposición de las manos aplicadas o remoción de la primera mano y/o falta de uniformidad en el brillo o el color.

### **3.5 Resistencia al doblado.**

Este ensayo se realizó según se indica en la Norma IRAM 1109, método B V/1980, variante 2, sin horneado previo y a una temperatura de  $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , sobre varilla de 6 mm de diámetro.

Se pintaron a pincel paneles de hojalata con el esquema completo (2 manos de Antióxido - 2 manos de esmalte sintético de la marca Texxor), con un tiempo entre manos de aproximadamente 24 horas, un espesor final en película seca de aproximadamente 75  $\mu\text{m}$  y dejándose curar 7 días en ambiente de laboratorio antes de realizar el doblado.

Una vez realizado el doblado se retira el panel del soporte y se observa la zona doblada con una lupa de 10 aumentos a fin de determinar si existen grietas, cuarteados, descascarado u otras fallas.

### **3.6 Adherencia.**

Se mide la adherencia del esquema de pintura aplicada sobre placa de acero de 1 mm de espesor siguiendo los lineamientos operativos de la Norma IRAM 1109, método B XXII/1985 y ASTM D4541/02, método B.



Solicitante: Texxor

Nº O.T.: 025 / 2901/ UNICO

Pág. 3 de 8

Fecha: 05 de Septiembre de 2006.

Los paneles se pintaron a pincel con el esquema completo (2 manos de Antíóxido – 2 manos de esmalte sintético de la marca Texxor), dejando transcurrir entre manos un tiempo de aproximadamente 24 horas con un espesor final en película seca de aproximadamente 75  $\mu\text{m}$ .

Luego de 7 días de curado en ambiente de laboratorio se pegaron sobre el recubrimiento cuñas de aluminio (dolly) de 2 cm de diámetro por medio de un adhesivo cianoacrílico, (loctite 480) que se dejó fraguar un tiempo de 6 horas en ambiente de laboratorio, luego del cual se fresaron para aislar los "dolly" y se traccionaron con un dinamómetro marca ELCOMETER, modelo 106, identificado como RL1008 de fondo de escala 3,5 MPá. Se observó la tensión de rotura, medida sobre la escala graduada del equipo y el tipo de falla producida, informando los valores corregidos según la curva de calibración del equipo.

### 3.7 Resistencia al aguarrás mineral

Para la determinación de la resistencia al aguarrás se siguen los lineamientos operativos de la Norma IRAM 1109, método B XI/1984. Para ello se sumergen en este solvente paneles de acero, previamente lavados con acetona, lijados con lija 400 y pintados con esquema completo (2 manos de Antíóxido - 2 manos esmalte sintético de la marca Texxor) aplicada con pincel, con un tiempo entre manos de aproximadamente 24 horas, con un espesor final en película seca de aproximadamente 75  $\mu\text{m}$  y curada en ambiente de laboratorio antes de la inmersión durante 24 horas.

Al cabo de las 2 horas de inmersión se retiran y se observan, comparando con un testigo, de modo de detectar alteraciones en la película tales como: ampollado, cuarteado, desprendimiento, modificaciones en el brillo o el color. Además se apoya el dedo pulgar sobre la película ensayada y presionando suavemente, se lo gira en un ángulo de 90 °, se observa si se provoca desprendimiento de la película.

### 3.8 Resistencia a la niebla salina durante 240 horas de exposición.

El ensayo de niebla salina se realizó siguiendo los lineamientos generales del procedimiento específico interno PE 01 basado en la norma ASTM B 117-03, fijando la temperatura en el interior de la cámara en 35 °C (+ 1,1 °C; - 1,7 °C) y la concentración de cloruro de sodio al 5 %  $\pm 1\%$ .

Las probetas se expusieron a 30° con respecto a la vertical.

El ensayo se efectuó con un equipo marca ERICHSEN modelo 606/400.

La preparación de las probetas se realizó como se detalla a continuación:

- Trapeado inicial con Xileno a fin de eliminar la grasitud de las probetas.
- Lijado suave (con lija #400) para eliminar restos de óxido.
- Trapeado con Xileno, para eliminar restos de suciedad del lijado.
- Aplicación a pincel, (sin dilución) 2 manos de Antíóxido de 25  $\mu\text{m}$  cada una de espesor en película seca cada una.

WR

Solicitante: Texxor

Nº O.T.: 025 / 2901/ UNICO

Pág. 4 de 8

Fecha: 05 de Septiembre de 2006.

- Aplicación a pincel, (sin dilución) 2 manos de Sintético Texxor de 25  $\mu\text{m}$  de espesor en película seca cada una.

Las condiciones ambientales durante la aplicación fueron: Temperatura 23 °C y Humedad Relativa 65 %.

A continuación se detallan las probetas que fueron expuestas con un corte en forma de cruz hasta llegar al metal base:

- Probetas Nº 2 Alba.
- Probetas Nº 3 Alba.
- Probetas Nº 1 Texxor.
- Probetas Nº 2 Texxor.
- Probetas Nº 2 Petrilac.
- Probetas Nº 3 Petrilac.

El tiempo total de exposición fue de 240 horas en acuerdo con el solicitante de la presente Orden de Trabajo.

Al finalizar la exposición, las muestras se retiraron de la cámara y se enjuagaron con agua para eliminar la sal, y se removió el recubrimiento contiguo a la cruz para observar el posible avance de la corrosión por debajo de la película.

### 3.9 Compatibilidad.

Este ensayo se realizó de acuerdo con la norma IRAM 1182-1:1993 punto 4.8 Compatibilidad.

El mismo consistió en la realización de dos extendidos sobre un panel de vidrio, el primero con cada pintura antióxido en estudio y el siguiente con esmalte sintético blanco de la marca Texxor. Luego se realizó la observación, a las 6 horas -18 horas - 48 horas, del panel para detectar señales de remoción o sangrado de la primera capa.

### 4- RESULTADOS OBTENIDOS:

Determinaciones	Resultados		
	Antióxido de Cromato ALBALUX	Convertidor de óxido FERRO BET PETRI-LAC	Antióxido Marino TEXXOR
Dilución con aguarrás mineral.	No se observan coágulos ni sedimentos.		Se observaron coágulos en suspensión y sedimentos.
Grado de dispersión ( $\mu\text{m}$ ):	45	70	50
Resistencia al doblado sin horneo.	Sin fisuras, desprendimientos ni otras fallas.		

Solicitante: Texxor

Nº O.T.: 025 / 2901/ UNICO

Pág. 5 de 8

Fecha: 05 de Septiembre de 2006.

Determinaciones	Resultados		
	Antióxido de Cromato ALBALUX	Convertidor de óxido FERRO BET PETRI-LAC	Antióxido Marino TEXXOR
Resistencia al aguarrás mineral (2 h de inmersión).	Sin alteraciones ni desprendimientos del film.		
Adherencia (MPa).	1,1	1,1	1,2
Aplicabilidad:	✦ Con rodillo ✦ Con Pincel ✦ Soplete		
	Buena. Buena. Buena.		
Aspecto de la superficie pintada:	✦ Con rodillo ✦ Con Pincel		
	Buena. Buena.		
Compatibilidad.	Satisfactoria.		

❖ Resistencia a la niebla salina durante 240 horas de exposición.

A continuación se detallan las observaciones realizadas cuando se produjeron cambios en las probetas expuestas, clasificando el grado de ampollado según la norma ASTM D 714/ 94:

• Probetas Nº 2 Alba:

24 horas de exposición: leve formación de productos de corrosión sobre la cruz.

48 horas de exposición: ídem 24 horas de exposición; con un avance en la corrosión sobre la cruz (óxido rojo).

72 horas de exposición: formación de cinco zonas marrones de 4 mm de longitud sobre la cruz, con leve chorreo de óxido.

139 horas de exposición: ampollas (grado poco) alrededor de la cruz, de diámetro hasta 1,5 mm. Formación de microampollado (grado poco) sobre la superficie de la probeta, en aproximadamente un 60 %.

163 horas de exposición: incremento en el diámetro de las ampollas llegando hasta 2 mm en algunos casos. Unión de las mismas en dos zonas localizadas: una sobre el brazo superior derecho y la otra en brazo inferior izquierdo. Microampollado (grado denso) en el 100 % de la superficie de la probeta.

187 horas de exposición: Cruz con óxido naranja, adyacente al corte se observaron ampollas de diámetro hasta 2,5 mm.



Solicitante: Texxor

Nº O.T.: 025 / 2901/ UNICO

Pág. 6 de 8

Fecha: 05 de Septiembre de 2006.

**211 horas de exposición:** leves chorreaduras de óxido desde el brazo inferior derecho. Se observo un nivel de grado denso de microampollado, que aumentaron su diámetro, sobre los zurdos de la aplicación a pincel.

**240 horas de exposición:** Aumento en el diámetro de las microampollas que conforman un grado denso sobre el 100 % de la superficie de la probeta.

• Probetas Nº 3 Alba:

**24 horas de exposición:** leve formación de productos de corrosión sobre cruz.

**48 horas de exposición:** ídem 24 horas de exposición; con un avance en la corrosión sobre la cruz (óxido rojo) y formación de microampollado sobre los brazos inferiores.

**72 horas de exposición:** incremento de microampollado sobre los brazos inferiores, cruz con productos de corrosión oscura y leves chorreos desde la misma.

**139 horas de exposición:** formación de microampollado (grado denso) en el 100 % de la superficie. Ampollas de hasta 1 mm de diámetro alrededor de los brazos inferiores de la cruz. Unión de ampollas sobre el brazo superior derecho y levantamientos del film en ésta zona de hasta 2 mm desde la cruz.

**163 horas de exposición:** unión de ampollas sobre los bordes de la cruz de ambos brazos inferiores. Amarronamiento de un 30 % de la probeta. Formación de tres puntos de corrosión distribuidos sobre la superficie.

**187 horas de exposición:** formación de microampollado (grado denso) en el 100 % de la superficie; incremento en el diámetro de las ampollas sobre la zona inferior de la probeta. Adyacente a los brazos inferiores de la cruz se formaron ampollas de hasta 2,5 mm de diámetro y se detectó una localizada sobre el brazo superior derecho de 3,5 mm de longitud. Cruz con corrosión naranja oscuro, con unas pocas manchas y leves chorreos desde los brazos inferiores.

**211 horas de exposición:** incremento en la cantidad de ampollas contiguas a los brazos inferiores y leve incremento en el tamaño de las mismas (hasta 3 mm).

**240 horas de exposición:** Levantamientos del film de hasta 2 mm a ambos lados de la cruz.

• Probetas Nº 1 Texxor:

**24 horas de exposición:** leve formación de productos de corrosión sobre cruz. Se observaron 5 manchas marrones sobre los brazos inferiores con un diámetro de hasta 3 mm.

**48 horas de exposición:** ídem 24 horas de exposición, con un avance en la corrosión sobre la cruz (óxido rojo) y chorreaduras desde los extremos de los brazos inferiores.

**72 horas de exposición:** formación de seis manchas oscuras sobre la cruz con leves chorreaduras y leve microampollado (grado poco) sobre el perímetro de la cruz.

**139 horas de exposición:** chorreo de óxido desde el centro de la cruz; formación de microampollado (grado medio) sobre los brazos derechos, inferior y superior.

**163 horas de exposición:** aumento del diámetro de las ampollas hasta 2 mm.

HR

Solicitante: Texxor

Nº O.T.: 025 / 2901/ UNICO

Pág. 7 de 8

Fecha: 05 de Septiembre de 2006.

**187 horas de exposición:** formación de microampollado (grado poco-medio) en el 100% de la superficie. Cruz con productos de corrosión oscura y unas pocas manchas sobre los extremos de los brazos inferiores. Ampollas adyacente a la cruz de hasta 1,5 mm de diámetro.

**211 horas de exposición:** sin cambios.

**240 horas de exposición:** se detectaron 3 puntos de corrosión color naranja sobre la superficie.

• Probetas Nº 2 Texxor:

**24 horas de exposición:** incipiente formación de productos de corrosión sobre cruz. Se observaron 2 manchas marrones sobre los brazos inferiores con un diámetro de hasta 3 mm. Leve chorreadura desde el brazo inferior derecho de la cruz.

**48 horas de exposición:** productos de corrosión en la cruz (roja oscura), con aumento en el caudal de chorreadura de óxido desde el extremo del brazos inferior derecho y formación de microampollado sobre la cruz.

**72 horas de exposición:** mayor cantidad de ampollas sobre los bordes de la cruz. Dos puntos de corrosión color naranja sobre la superficie.

**139 horas de exposición:** unión de ampollas sobre la cruz con levantamientos del film de hasta 2 mm. Aumento en el caudal de las chorreaduras de óxido. Aparición de 4 puntos con corrosión naranja sobre la superficie de la probeta.

**163 horas de exposición:** unión de las ampollas a ambos lados de la cruz y formación de microampollado que se extiende hasta 1 cm para ambos lados de la cruz sobre el extremo del brazo superior derecho. Incremento en el caudal de óxido desde las chorreaduras. Formación de tres puntos de corrosión color naranja sobre la superficie.

**187 horas de exposición:** microampollado (grado poco-medio) en el 100 % de la superficie. Incremento en el diámetro de las ampollas adyacentes a la cruz, de hasta 2,5 mm. Unión de ampollas en el extremo del brazo superior derecho.

**211 horas de exposición:** incremento en caudal y oscurecimiento de las chorreaduras de óxido desde los extremos de los brazos inferiores; continúan las uniones de ampollas sobre los bordes de la cruz y aparición de tres puntos de corrosión color naranja sobre la superficie.

**240 horas de exposición:** aumento en el diámetro de las ampollas de hasta 3 mm.

• Probetas Nº 2 Petrilac:

**24 horas de exposición:** incipiente formación de productos de corrosión sobre cruz.

**48 horas de exposición:** ídem 24 horas de exposición; con formación de unas pocas ampollas localizados en el brazo inferior derecho, de diámetro 1 mm.

**72 horas de exposición:** formación de siete zonas marrón oscura sobre la cruz y leves chorreaduras color naranjas oscuras que provienen de dichas zonas.



Solicitante: Texxor

Nº O.T.: 025 / 2901/ UNICO

Pág. 8 de 8

Fecha: 05 de Septiembre de 2006.

**139 horas de exposición:** cruz con productos de corrosión color negro; chorreaduras desde un 50 % de la superficie de la cruz, formación de ampollas alrededor de la misma con diámetros de hasta 1,5 mm.

**163 horas de exposición:** amarronamiento de la probeta en un 60 % de la superficie. Incremento en el diámetro de las ampollas de hasta 2 mm de diámetro. Formación de microampollado (grado poco) en un 15 % de la superficie.

**187 horas de exposición:** formación de microampollado en el 100 % de la superficie.

**211 horas de exposición:** aumento en la cantidad de ampollas que se formaron alrededor de la cruz.

**240 horas de exposición:** aumento en el caudal de las chorreaduras de óxido desde la cruz.

• Probetas N° 3 Petrilac:

**24 horas de exposición:** incipiente formación de productos de corrosión sobre cruz.

**48 horas de exposición:** formación de manchas marrones sobre la cruz con una longitud de hasta 3 mm y ampollas intercaladas de hasta 1 mm de diámetro.

**72 horas de exposición:** formación de 5 zonas localizadas (manchas) marrones y leve chorreo que parte desde las mismas. Se observó un incremento en la cantidad de ampollas formadas.

**139 horas de exposición:** ampollas alrededor de la cruz de hasta 2 mm de diámetro. Unión de alguna de ellas en el centro de la cruz que produjeron levantamientos de hasta 2 mm.

**163 horas de exposición:** amarronamiento en el 100 % de la superficie de la probeta. Ampollas que se extienden hasta 3 mm hacia ambos lados de la cruz y levantamientos del film de 1 mm.

**187 horas de exposición:** cruz con productos de corrosión color negro; aumento de las chorreaduras de óxido que parten desde la cruz. Formación de ampollas (grado denso) adyacentes a los brazos de la cruz.

**211 horas de exposición:** sin cambios con respecto a las observaciones realizadas a las 187 horas de exposición.

**240 horas de exposición:** microampollado (grado denso) en el 100 % de la superficie. Amarronamiento general de la probeta e incremento en el caudal de las chorreaduras.

❖ Cumplido el tiempo de exposición y, una vez removido el recubrimiento, se verificó en todas las muestras que la corrosión no se desplazó por debajo del film, limitándose a la zona del metal desnudo del corte.



Leonardo Roca  
U.T. Materiales  
INTI-Procesos Superficiales



Doctor Carlos Moina  
Coordinador  
U.T. Materiales  
INTI-Procesos Superficiales



Ingeniera Alicia Niño Gómez  
Directora  
INTI-Procesos Superficiales