



## Reporte de pruebas realizadas para determinar la efectividad del recubrimiento Xp<sup>3</sup>RB5100

### Prueba realizada por el laboratorio de:

Matco Associates, Inc.  
4640 Campbells Run Road, Pittsburg, PA 15205

### Antecedentes

Le entregaron al laboratorio 34 placas de acero preparadas previamente, usando varios métodos de aplicación sobre diversas clases de superficies. Se usó el recubrimiento Xp<sup>3</sup>RB5100 en las placas # 18, # 24, #31 y #42 y en las demás placas uso otros productos existentes en el mercado.

### Pruebas:

Matco realizó las siguientes pruebas de laboratorio:

- a) Prueba para medir la resistencia a la intemperie (ASTM B 117). Esta prueba consiste en exponer las placas a una aspersion de agua salada (al 5%) por un lapso de 500 horas. Se permite que el agua se condense y gotee. (Placa recubierta con Xp<sup>3</sup>RB5100 es # 18)
- b) Prueba del Arco de Xenón (ASTM G 155) Esta prueba consiste en exponer las placas metálicas por un lapso de 500 horas. (Placa recubierta con Xp<sup>3</sup>RB5100 es # 24)
- c) Prueba para medir la resistencia a la inmersión de los paneles en agua salada (ASTM D 870). Esta prueba consiste en mantener en agua circulante en únicamente el 50% de cada placa. El agua se mantiene en movimiento continuo con el objeto de que la cantidad de oxígeno en el agua sea parejo en todo el tanque de pruebas. (Placa recubierta con Xp<sup>3</sup>RB5100 es # 31)
- d) Prueba de resistencia a abrasión (ASTM D 4060). Esta prueba se realiza para determinar la capacidad del recubrimiento a resistir la constante presión de una lija girando contra ella. Se usa una rueda de lija CS-10 con carga de 1000 gramos por 1000 ciclos. Se mide el desgaste en cada caso. (Placa recubierta con Xp<sup>3</sup>RB5100 es # 42)

### Resultados:

ASTM B 117 Aprobado  
ASTM G 155 Aprobado  
ASTM G 870 Aprobado  
ASTM D 460 Reducción de 0.0852 gr. x 1000 ciclos

Se anexa copia del reporte completo. El reporte fue emitido en inglés, lo que se anexa en este caso es una traducción legal del mismo.

Septiembre, 2005

---

### Xp Lab, Inc.

946 Hawthorn St. San Diego, CA 92101  
Tel. (619) 233-3111 Fax: (619)233-3112  
[Xp3@xplab.com](mailto:Xp3@xplab.com) <http://www.xp3.com>



**Reporte:** Evaluación de resistencia del recubrimiento a la corrosión.

**Reporte para:** Mauricio Deicas  
Xp Lab, Inc.  
946 W. Hawthorn St.  
San Diego, CA 92101

**Matco Proyecto #905-50521**  
**9-6-05**

**Phone: 619-233-3111**  
**Fax: 619-233-3112**

#### **Antecedentes**

Nos fueron entregados un total de 34 placas recubiertas para ser examinadas por varios métodos. Las placas fueron preparadas usando varios métodos de aplicación sobre diversas clases de superficies, condiciones que no nos fueron dadas con el objeto de permitir que las pruebas fueran hechas usando el método de prueba ciega. Las muestras fueron examinadas para determinar la resistencia de rocío con agua salada, inmersión en agua salada, arco de Xenón y resistencia a la abrasión.

#### **Pruebas:**

ASTM B 117 Prueba de rocío de agua salada.

Las muestras 11-12 fueron expuestas a un rocío agua salada al 5% por un periodo continuo de 500 horas. Las muestras se colocan de tal manera que el agua salada pueda condensarse y gotear de la muestras, pero sin que gotas de una placa caigan sobre otra placa. Las muestras son rotadas dentro de una cabina para asegurarse que estén igualmente expuestas. Las muestras son rasgadas con una "X", lo que le da la oportunidad a que se genere corrosión. Algunas muestras son chocadas para determinar la corrosión y cantidad de pintura que se elimino por la corrosión. No existe un criterio que se use para determinar si la prueba pasó o fallo, por lo tanto solo se ofrece como resultado una evaluación cualitativa en comparación con otras muestras.

Algunas de las muestras mostraron una cantidad importante de costras pero muy pocas mostraron despellejamiento o deslaminado. Ninguna de las muestras mostró quebranto. Las muestras que mostraban ampollas fueron inspeccionadas para determinar si había líquido dentro de la ampolla y las condiciones del sustrato. La existencia de líquido dentro de la ampolla junto con corrosión del sustrato es normalmente indicativa de que el agua salada traspasó el recubrimiento.

Una descripción de cada lámina consta a continuación:

**Matco Proyecto #905-50521, Pagina 1 de 5**



Lamina #	Descripción después de humedecido con agua salada	Líquido en la ampolla?
11	Algo de ampolla, no hay corrosión en el rasgado	No hay líquido
12	Algunas ampollas en las esquinas, mínima corrosión en el rasgado	
13	(Muestra sin pintura) Corrosión moderada a alta en ciertas áreas, pero la corrosión no es pareja y no cubre toda la superficie expuesta.	No hay ampollas
14	Algunas ampollas y oxidación en las orillas. No hay corrosión en el rasgado	No hay líquido
15	Algunas ampollas y oxidación en las orillas. Mínima corrosión en el rasgado	No hay líquido
16	Ampollas en la superficie, pequeños puntos de corrosión	No hay líquido
17	Buena adhesión, no hay ampollas y poca corrosión en el rasgado	No hay ampollas
18	Muy poca ampolla, mínima corrosión en el rasgado, buena adhesión en todo lo demás	No hay líquido
19	Muchas ampollas y corrosión sobre toda la superficie, pero el sustrato expuesto esta limpio. No hay líquido en las ampollas, ampollas expuestas al aire	
20	Muchas ampollas, relativamente pequeñas marcas de corrosión en el rasgado	Líquido y ampollas

### Exposición a arco Xenón de conformidad con el ASTM G 155

Las muestras 21 – 31 fueron expuestas a luz ultravioleta por un arco Xenón. El ciclo de exposición comúnmente utilizado es .35W/m<sup>2</sup>, con 17 minutos de exposición a la luz, seguidos por 3 minutos de luz mas agua a 63° C. Este ciclo fue repetido durante 500 horas. Dada la limitación del gabinete de pruebas, las placas 21, 22, 24 y 25 fueron cortadas a la mitad, dejando una superficie de 3” x 3” expuesta. La superficie cortada o no recubierta fue recubierta con cinta adhesiva para evitar corrosión del sustrato. En términos generales las láminas mostraron mejores resultados en la prueba de arco xenón que en el de rocío de sal. Todos los paneles mostraron cierto grado de perdida del brillo, pero el recubrimiento de pintura no mostró daño como son ampollas, corrosión, pérdidas de adhesión u otros defectos.

Los resultados de las pruebas en los paneles se muestran en la tabla siguiente:



<b>Lamina #</b>	<b>Descripción después de humedecido y arco xenón</b>
21	Ligera pérdida de brillo y no daño obvio de la cubierta
22	Perdida de brillo y no daño obvio de la cubierta
23	(Acero no pintado) corrosión, ligera degradación
24	Perdida de brillo y no daño obvio de la cubierta
25	Perdida de brillo y no daño obvio de la cubierta
26	Ligera pérdida de brillo, algunos puntos de corrosión donde la pintura fue removida. No se extendió mas allá de esos puntos
27	Perdida de brillo y no daño obvio de la cubierta
28	Perdida de brillo y no daño obvio de la cubierta
29	Ligera pérdida de brillo, algunos puntos de corrosión donde la pintura fue removida. No se entendió mas allá de esos puntos
30	Perdida de brillo, pequeñas marcas de corrosión presentes en la orilla inferior de la lamina

#### Inmersión en agua salada ASTM D 870

Las muestras 31 – 40 fueron sujetas la prueba de inmersión con las bases ASTM D 870. Ese prueba especifica un método de inmersión de la mitad de cada muestra en agua circulante que asegura que ninguna parte del tanque tiene una mayor o menos concentración de oxígeno. Esta prueba fue modificada para incluir 5% de NaCl Solución Salina, la misma que es usada en la prueba de aspersión de agua salada, en lugar de agua deionizada. Las muestras se mantuvieron sumergías lo mas cercano posible a la mitad de la mismas dejando que una parte de la muestra este siempre sin estar expuesta al agua salada. La superficie que se encuentra fuera del agua queda cubierta por granos de sal, como le sucede cuando esta en un ambiente húmedo. Tal como en las pruebas de rocío de agua salada o del arco xenón no hay un criterio para determinar si la prueba pasó o fallo, por lo tanto se requiere llevar a cabo un análisis comparativo de las muestras después de la prueba.

Los resultados son similares a los obtenidos en la prueba de Rocío por agua salada



Lamina #	Descripción después de prueba de inmersión en agua salada
31	Ligera pérdida de brillo y no aparente corrosión
32	Alguna corrosión y ampollamiento
33	(Acero no pintado) corrosión con alta degradación, arriba y abajo de la línea de agua
34	Puntos de corrosión y ampollas
35	Algunas ampollas en la parte baja del panel, lejos del área texturizada. Algo de pérdida de brillo.
36	corrosión en la línea del agua
37	corrosión en la línea del agua y en algunas áreas abajo de la línea de agua
38	Ampollas y puntos de corrosión en la parte baja de la línea de agua
39	Grandes ampollas y desprendimiento en la áreas bajas del panel
40	Puntos de ampollamiento y corrosión puntual en algunas áreas específicas

Resistencia a la abrasión de conformidad con ASTM D 4060

La prueba de abrasión fue realizada de conformidad con el ASTM D 4060. Esta prueba determina la resistencia de un recubrimiento de contra la abrasión que genera un punzón de dureza estándar contra el recubrimiento. La muestra es se coloca en una superficie rotativa parecida a la de tocadiscos, con el punzón en lugar de aguja. La muestra una vez pesada se hace rotar contra el punzón un número determinado de veces y vuelto a pesar. El número a reportar es normalmente la pérdida de peso por revolución o pérdida de peso por mil revoluciones. La prueba fue realizada usando una rueda abrasiva CS-10 con 1000 g de carga en 1000 ciclos.

Lamina #	Peso inicial, grms	Peso final, grms	Cambio de peso, grms por 1,000 ciclos
41	65.6715	65.5783	0.0932
42	65.9625	65.8773	0.0852
43	65.5179	65.4328	0.0851
44	65.7205	65.6217	0.0988



## **Conclusiones**

*Las muestras fueron expuestas a varias condiciones, incluyendo Rocío de agua salda, inmersión en agua salda, humedad con arco xenón y mesa de abrasión. La muestras en el arco xenón mostraron los mejores resultados perdiendo únicamente un poco de brillo. En las pruebas de inmersión en y rocío de agua salada las muestras mostraron comportamientos distintos en cuanto a resistencia, algunas de ellas mostraron ampollas y corrosión, mientras otras no parecen haberse afectado en forma significativa.*

Preparado por:

Revisado por:

Jonathan Hills  
Científico en Polímeros

George T. Bayer, PhD  
Gerente, División de Recubrimientos

*\*NOTICIA IMPORTANTE: Es política de MATCO Asociates que las muestras que le fueron presentadas para la investigación contratada son responsabilidad de MATCO por un solo mes contado de la fecha en que el reporte fue emitido. Entones podrán ser descartadas o tiradas. Si usted requiere que las muestras le sean devueltas o resguardadas por mas de un mes, por favor haga arreglos con esta oficina por escrito (inclúyale nombre del embarcador y numero de cuenta). Si las muestras presentadas son parte de una reclamación o un caso legal, es responsabilidad del cliente hacer los arreglos para que las muestras sean devueltas. Cualquier prueba que no haya sido realizada en las instalaciones de MATCO fue hecha en establecimientos utilizados por MATCO Associates.*

**Matco Proyecto #905-50521, Pagina 5 de 5**



**Placas tratadas con RB5100 de acuerdo con Xp Lab, Inc.**



Figure 8: Sample 18 after  
salt spray exposure

**Figura 8: Muestra 18 después  
de expuesta al agua salada**

**Matco Proyecto #905-50521, Anexo Pagina 1 de 3**



Figure 14: Sample 24 after  
xenon arc weathering

**Figura 14: Muestra 24 después  
de humedecimiento con arco xenón**





Figure 21: Samples 31

Saltwater Immersion

**Figura 21: Muestra 31**  
**Inmersión en Agua Salada**

**Matco Proyecto #905-50521, Anexo Pagina 3 de 3**