

## Reparación del Puente Internacional REYNOSA – PHARR



### DESCRIPCION

La ciudad de Reynosa, tiene dos de los más importantes puentes internacionales entre el Estado de Tamaulipas y Texas: el Puente Internacional Reynosa - Hidalgo (exclusivamente para tráfico liviano) y el Puente Internacional Reynosa - Pharr (tanto para tráfico liviano como pesado).

### PROBLEMA

La sección mexicana del puente internacional Reynosa - Pharr tenía una superficie considerablemente irregular causada por defectos de nivelado en las juntas de expansión, como asimismo debido a algunos problemas durante las operaciones de construcción y postensión. Esta situación causó algunos accidentes y severos daños en muchos vehículos.



**Propietario:** Caminos y Puentes Federales - CAPUFE

**Contratista:** Pirinda Constructora Y Urbanizadora

**Ubicación:** Reynosa, Estado de Tamaulipas

**Fecha:** Agosto - Diciembre 2005

**Area del puente (porción mexicana):** 49,000 m<sup>2</sup>, 3 km de largo, 17 m de ancho

**Tipo de obra:** Reparación - Infraestructura

Para resolver el problema CAPUFE (Caminos y Puentes Federales) y SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transporte) analizaron diferentes alternativas, ya que el trabajo de repavimentación debía hacerse con un mínimo de interrupciones del tráfico, por la alta densidad de tráfico en dicho puente.

### SOLUCION

Una de las alternativas era usar un Sistema de Concreto 4 x 4™ de fraguado rápido, que sería una solución de relativo bajo costo, pero se debía aplicar a un espesor de 8 a 10 cm (3 a 4 in), lo que aumentaría la sección máxima hasta en 23 a 25 cm (9 a 10 in). El puente soportaría dicha carga adicional, sin embargo, no es deseable aumentar tanto el peso muerto. De

#### Producto BASF usado

**EMACO® T-430**, Mortero de reparación con alta resistencia inicial y amplio tiempo de colocación

**CONGRESIVE® LPL**, Adhesivo epóxico líquido para concreto con amplio tiempo de aplicación

**KURE-N-SEAL W**, Compuesto de curado y sellado para el concreto en base agua de acrílico modificado

**MASTERFLOW® 648 CP**, Grout epóxico de gran fluidez, alta resistencia y excelente funcionamiento a altas temperaturas

**WABO® ELASTOFLEX EFL 400**, Sistema de control de juntas de expansión con alto impacto

## Reparación del Puente REYNOSA – PHARR (CONT.)

esta manera, para reducir el peso y costo, algunos analistas sugirieron aplicar el Concreto 4 x 4 en las secciones de espesor mayor de 5 cm (2 in), y EMACO® T430 para secciones de menor espesor. Teóricamente esta sería la mejor opción, pero en la obra sería muy difícil definir y separar las áreas reparadas con concreto y con mortero EMACO® T430, y el contratista tendría que diseñar juntas adicionales entre el concreto y el mortero.

Había asimismo, otro problema con la posibilidad de uso del concreto, ya que el puente es una losa postensionada, las juntas de expansión están separadas a 2.54 m (100 ft.) cada una, sin juntas de dilatación entre las mismas, mientras que la reparación con concreto precisaría construir muchas juntas de dilatación para evitar agrietamiento por contracción, pero como el recubrimiento necesita adherirse a la losa, las juntas tampoco funcionarían correctamente. Estaba claro que un recubrimiento de concreto ocasionaría serio agrietamiento en varias áreas.

De esta forma, se llegó a la conclusión de que la



La aplicación de EMACO® T430 para nivelar la superficie del puente fue ideal para los requerimientos de dicha obra

alternativa más segura y fácil para repavimentar (renivelar) la superficie del puente era usar el mortero de reparación con alta resistencia inicial y amplio tiempo de colocación EMACO® T430 para toda el área de reparación, ya que podría ser aplicado a un espesor de 25 a 152 mm (1 a 6 in) sin problema reduciendo el peso adicional, y que no necesitaría juntas de expansión adicionales proporcionando una superficie uniforme.

Es importante mencionar que tanto SCT como CAPUFE ya conocían las cualidades de EMACO®

T430 ya que el mismo producto había sido utilizado en la reparación del puente Tuxpan con éxito, y el mismo está en funcionamiento sin problema desde hace 7 años.

### Apoyo de servicio

Como parte del apoyo técnico de BASF, además del equipo de México, se utilizó el servicios de un especialista técnico con más de 40 años de experiencia de la casa matriz en Cleveland, Estados Unidos, cuyo apoyo fue esencial en la resolución de problemas in situ en cuestiones de preparación de superficie, mezclado, vaciado y técnicas de acabado.

### Preparación de la superficie

Como primer paso el contratista utilizó un escarificador grande mecánico para preparación de la superficie de carreteras, proporcionando una superficie muy rugosa en un tiempo corto. Toda la superficie de la losa del puente, 49,000 m<sup>2</sup> fueron preparadas en menos de una semana. Sin embargo este método de preparación de la superficie ocasionó varias micro grietas en toda la superficie, las mismas fueron removidas por granallado poco antes de la aplicación del adhesivo.

### Adhesión

Como la losa del puente vibraba demasiado y estaba sujeta al tráfico constante de camiones pesado manejando a alta velocidad, fue decidido aplicar el adhesivo epóxico líquido para concreto CONGRESIVE® LPL, 30 a 40 minutos antes del vaciado del mortero EMACO® T430.



Mezclado

## Reparación del Puente REYNOSA – PHARR (CONT.)

### Mezclado y aplicación

Después de varias pruebas se decidió utilizar el mezclador Reimer que permitió almacenar EMACO® T430, el agregado y el agua en tolvas separadas hasta ser vertidos en un mezclador de alta velocidad Auger. Este tipo de operación de mezclado y acabado, ya que el flujo de mezclado podía ser parado a cualquier momento sin tener la preocupación de tener un camión hormigonero lleno de mezcla lista de fraguado rápido esperando para ser vertido.



Aplicación y enrasado de EMACO® T430

Después de aplicada la mezcla, una vez que una persona podía caminar encima de la superficie de EMACO® T430, se aplicó el compuesto de curado KURE®-N-SEAL W, y 3 a 4 horas más tarde el puente fue abierto al tráfico. A pesar de que los carriles recién reparados no fueron abiertos al tráfico de inmediato, fueron sometidos a mucha vibración por los carriles abiertos a servicio.

El contratista redujo el tiempo de aplicación de 3 días a 6 horas frente a otras alternativas de juntas de expansión, tipo WABO® Stripseal, y aunque las juntas ELASTOFLEX son de un costo más alto, el contratista quedó satisfecho con la reducción del tiempo de aplicación y el desempeño de los productos.

### Juntas de Expansión

Después de completar el trabajo de nivelación del puente, el contratista tenía que reemplazar las juntas existentes que estaban completamente dañadas. La mejor solución encontrada para el reemplazo de las 23 juntas de expansión existentes, fue la utilización del sistema WABO® ELASTOFLEX EFL 400. El contratista removió las juntas existentes, luego niveló con el Grout epóxico de gran fluidez y alta resistencia MASTERFLOW® 648 CP Plus y colocó anclajes para recibir las juntas. Utilizando ELASTOFLEX el



Junta de expansión  
ELASTOFLEX EFL 400

México

Tel : 52-55- 21-22-22-00