



De unos años a la fecha la ciudad de Miami está viviendo un profundo proceso de transformación en beneficio de habitantes y visitantes.

**M**iami, ciudad del estado de Florida en los Estados Unidos, conocida mundialmente por ser la sede de cruceros internacionales –entre otras cosas–, recibe anualmente a más de cuatro millones de visitantes. Esta cifra aumenta año tras año debido a que desde hace varias décadas, se viene gestando un proyecto de ampliación del puerto, con la consecuente inclusión de nuevas empresas navieras, así como nuevas rutas y destinos.

Al incrementarse el número de visitantes al puerto, aumenta también el tráfico de ese sitio, al centro de la ciudad. De lunes a viernes cerca de 16 mil vehículos viajan

# Miami en crecimiento

Antonieta Valtierra

Fotos: Florida Department of Transportation.

hacia y desde el puerto de Miami a través de las calles del centro. Así, el tránsito de camiones y autobuses de las rutas existentes, hace que disminuya la capacidad de crecimiento del puerto. Además, genera que aumenten los costos para los usuarios del atracadero al tiempo que congestionan y limitan la reurbanización de la parte norte del distrito central de negocios de la metrópoli.

## La solución

Después de explorar entre varias opciones para aumentar el acceso al puerto y abatir los conflictos actuales, el 24 de mayo de 2010 el gobierno municipal inició la construcción del proyecto Port of Miami Tunnel (POMT), que conectará directamente el viaducto MacArthur Causeway hacia Dodge Island.

El POMT tiene como objetivo fundamental crear una entrada alterna; reducir el tráfico de camiones de carga y vehículos en las calles del centro de la ciudad de Miami y mejorar el acceso al puerto, proporcionando comunicación directa entre éste y las autopistas I-395 e I-95. El proyecto también incluye la construcción de un puente en el desembarcadero, lo que favorecerá a mantener su competitividad, pues actualmente es el segundo mayor generador económico de la comunidad.

## Descripción del proyecto

El POMT es uno de los componentes de un amplio programa de restauración que incorpora mejoras operativas en las vías de comunicación SR-836 (a partir de la estación de peaje existente en el intercambio I-95 e I-395).

Básicamente, el POMT incluye la construcción de dos túneles

## Trabajos que incluye el proyecto POMT

- Dos túneles bajo el canal Government Cut.
- Trabajos en las carreteras Dodge e islas Watson.
- Ampliación y mejora del puente.
- Conexiones de la rampa, desde y hacia el MacArthur Causeway en la isla Watson.
- Deprimido "U-wall", que incluye cortado y cobertura de los tramos utilizados en el diseño conceptual para formar la transición hacia las bocas del túnel, tanto en Watson Island como en el puerto de Miami
- Reconstrucción y mejoras viales de las rampas de conexión.
- Modificación del plan de circulación vial con el puente en Dodge Island.

bajo el canal de navegación Government Cut (uno de ida y otro de regreso), con 1280.16 m de longitud y cerca de 12 m de diámetro cada uno, con dos carriles de circulación, aceras, calzadas, ventiladores y características de seguridad –como paneles de protección contra el fuego–, que conectarán la isla Watson y las islas Dodge. También incluye trabajos en las carreteras de ambas islas; la ampliación del puente MacArthur Causeway, con la adición de un carril en cada sentido, así como un

renovado trabajo de iluminación del puente.

Las etapas de construcción se dieron de la siguiente manera: Primero se trabajó en la calzada en la isla Watson; después en la ampliación del puente MacArthur Causeway y en el primer túnel de la isla de Watson a la Dodge. Después vino el segundo túnel de la isla Dodge a la Watson; la reconstrucción del puente y la presencia de las carreteras en la isla Dodge. Es pertinente destacar que la estética es parte importante



del proyecto, por lo que todas las obras serán compatibles con las cualidades estéticas y visuales de la zona circundante.

## Avances de obra

A finales de enero de 2013, el FDOT inició la construcción de las mejoras viales provisionales en SR 836/I-395, al NE de la primera avenida de la bahía de Biscayne. El trabajo realizado en estas obras provisionales incluye: la ampliación de la carretera y los puentes, a fin de proporcionar tres carriles de circulación en dirección poniente-oriente; la instalación de un sistema de muro de contención, así como la creación de nuevo alumbrado a lo largo de la carretera. También se realizó la colocación de varias estructuras de drenaje

para mejorar el escurrimiento de agua de lluvia.

En cuanto a las excavaciones, la correspondiente al primer segmento del túnel de la isla Watson al puerto, inició el 11 de noviembre de 2011 y terminó el 31 de agosto de 2012. El segundo segmento inició en octubre de 2012 y quedó concluida el 10 de junio de 2013, como lo anunciaron funcionarios a cargo del proyecto.

Para dichos trabajos se utilizó una máquina Túnel Boring Machine de origen alemán (TBM), de 43 metros de diámetro, la cual requirió que de 12 a 16 personas trabajaran en la tuneladora, y otras 14 en la superficie. La TBM se tuvo funcionando por periodos de 20 horas diarias. Las cuatro horas restantes del día se utilizaron para darle mantenimiento.

Chris Hodgkins, vicepresidente de MAT, LLC. (*Miami Access Tunnel*), la multinacional encargada del proyecto, dijo que la TBM salió a la superficie en la isla Watson, el 10 de junio de 2013, al terminar la construcción del segundo y último segmento del túnel que conecta al puerto con el viaducto MacArthur.

## El concreto

Aproximadamente 12 mil piezas de concreto fueron utilizadas para crear la estructura de los dos túneles. Las piezas fueron fabricadas específicamente para la construcción del POMT, en una planta de concreto en la ciudad alemana de Sweetwater. Cada pieza está elaborada con una mezcla de cemento Portland (40%); cemento de escoria (50%) y ceniza volante clase F (10%). Cada elemento pesa 12.2 toneladas y tiene 60.96 cm de espesor. Todas fueron transportadas en camiones especiales. Los elementos fueron colocados directamente en el túnel al paso de la TBM. Cabe decir que para construir un anillo completo se requieren ocho piezas de éstas. La TBM construye de tres a seis anillos por día, tarea en la que se tarda de 60 a 75 minutos por anillo. En total fueron colocados cerca de 1500 anillos en ambos túneles. Al terminarse la obra, ambas vialidades subterráneas permitirán el paso de camiones de carga cuyo destino sea la terminal marítima.

La siguiente etapa corresponde a los trabajos en el interior de los túneles como son la terminación de las salidas de emergencia –entre los túneles se construyen cinco pasajes transversales ubicados entre 153 a 207 m de distancias que en caso de siniestro, permitirán que los conductores salgan de su vehículo y crucen al otro túnel para evacuar el lugar–; la

### Cantidades de concreto utilizado (m<sup>3</sup>)

Concreto Clase V en segmentos.	59107.64
Concreto Clase II, en pavimentos.	1293.55
Concreto Clase III, en sellos con Método Tremie.	9326.04
Concreto Clase IV, losa de cimentación horizontal.	2407.58
Concreto Clase II, en nivelado.	3555.94
Concreto Clase II, en muros.	7318.32
<b>Total:</b>	<b>83009.07</b>



instalación de los componentes mecánicos y eléctricos, así como la colocación de paneles contra el fuego, trabajos que continuarán hasta 2014 cuando, según lo planeado, en mayo se abra a la circulación.

Sin duda, el fin de la etapa de excavación cierra el principal capítulo del proyecto de construcción del POMT, el cual es uno de los tres pilares de la modernización del puerto de Miami. Los otros son el dragado de la bahía de la zona de carga y la rehabilitación de una vía para trenes cargueros.

Entre los beneficios que dejará la obra destaca la conexión directa desde el puerto de Miami a las carreteras I-395 e I-95 a través de la isla Watson; mantener la competitividad del puerto—el segundo más grande generador económico del condado actualmente genera 176 mil puestos de trabajo que aumentarán con la creación de industrias navieras—; el reducir el congestionamiento en las calles del centro y con ello aumentar la seguridad.

## Organización y financiamiento

La construcción del POMT se realiza mediante una asociación público-privada que incluye diseño, construcción, financiamiento, operación y mantenimiento del proyecto en cuestión. El contrato de concesión, fue firmado por 35 años entre el Florida Department of Transportation (FDOT), el propietario, y el concesionario MAT Concessionaire LLC, el cual prevé 55 meses para el diseño y la construcción.

Debido a la complejidad y dificultad técnica del proyecto, tres consorcios ofertantes formados por varios de los constructores y financistas técnicamente más so-



fisticados y financieramente más sólidos del mundo, se vieron atraídos a participar. Finalmente, MAT Concessionaire LLC fue elegido en el año de 2007.

La compañía que se ha formado como contratista para entregar el proyecto es Bouygues Civil Works Florida (BCWF). Al terminar la construcción del POMT, Transfield Services será el operador. Cabe subrayar que BCWF es una división de Bouygues Construction, subsidiaria de Bouygues Group, uno de los líderes mundiales en edificación, ingeniería civil y contratista de mantenimiento e instalaciones eléctricas.

En el marco del contrato de concesión se estipuló básicamente que el FDOT hará pagos periódicos al concesionario durante el tiempo de construcción y que el túnel será devuelto a aquel en condiciones de primera clase al finalizar el contrato en octubre de 2044.

Respecto a costos, el total de diseño y construcción del proyecto es de 663 mdd. El estado se ha comprometido a pagar el 50% de los costos de capital, mientras que el restante 50% será proporcionado por el Condado de Miami-Dade y la ciudad de Miami. ©

