

Estudio de Caso Aguas Pluviales

Principales Características del Proyecto

- Construcción de una nueva línea de trenes para pasajeros como parte del proyecto *Big Dig* de Boston
- El nuevo servicio de trenes debía incluir un total de 3,700 espacios para estacionamiento
- Se usaron 27 unidades *Downstream Defender* para pre-tratar los escurrimientos de aguas pluviales en las zonas de estacionamiento para automóviles antes de su infiltración



La línea de trenes de Greenbush exigió un incremento del 20 por ciento en el número de espacios de estacionamiento, lo cual creó la necesidad de encontrar una manera sostenible y económica de tratar los escurrimientos de aguas pluviales.

"El diseño del *Downstream Defender* es muy atractivo ya que, con las unidades de 4 pies, lo único que se necesita es una retroexcavadora, que típicamente ya se encuentra en el sitio de trabajo. Además, cabe perfectamente en las unidades prefabricadas, disminuyendo el tiempo y el costo involucrados en la instalación."

Paul Tyrell,
Ex Gerente de Diseño, STV

Downstream Defender® En la Ruta Rápida hacia el Éxito

Downstream Defender Ayuda al Sistema de Trenes de Greenbush, en la zona suburbana de Boston, a Gestionar Ecurrimientos de Aguas Pluviales



La adición de siete nuevas estaciones, que cubren un trayecto de 18 millas al sur de la ciudad, permite ofrecer un servicio de transporte público de gran utilidad para el área de Boston.

El *Big Dig* -un proyecto con un valor de varios miles de millones de dólares que permitió redefinir la ruta de la Principal Arteria para el transporte de la ciudad de Boston- generó una gran controversia durante las dos décadas que duró su construcción. Parte de la oposición más férrea provino de una serie de grupos ambientalistas que estaban preocupados por los elevados flujos de tráfico que generan un impacto negativo en la calidad del aire en la región. Para responder a las inquietudes de esos grupos, el estado estuvo de acuerdo en ampliar la línea de trenes para pasajeros conocida como *Commuter Rail* al sur de la ciudad. La nueva línea de trenes de Greenbush, que cubre un trayecto de 18 millas y atraviesa las poblaciones de Braintree, Weymouth, Hingham, Cohasset y Scituate, en el estado de Massachusetts, fue diseñada con el propósito de evitar 5,000 viajes en automóvil diarios desde y hacia la ciudad.

El desarrollo de las siete nuevas estaciones debía incluir por lo menos un 20 por ciento más de espacios para estacionamiento en comparación con la demanda promedio, que era de 3,100 espacios. Sin embargo, la pavimentación de este tipo de espacios puede generar un impacto significativo en los escurrimientos de aguas pluviales. Los espacios verdes funcionan como un filtro natural para eliminar los contaminantes de las aguas pluviales. Por otro lado, los espacios ocupados por edificios y estacionamientos terminan por convertirse en áreas impermeables. Lo anterior significa que los contaminantes superficiales asociados con su uso son captados por las aguas pluviales para después ingresar a los sistemas de drenajes para aguas pluviales y, finalmente, llegar directamente a los

lagos y arroyos. La adición de superficies impermeables también se traduce en un rápido incremento en el porcentaje del volumen de escurrimientos de aguas pluviales y las inundaciones asociadas.

También es importante eliminar el sedimento de las aguas pluviales antes de que éste penetre en los cuerpos de agua. Los grandes depósitos de sedimento presentes en las aguas pluviales perjudican la vida acuática. El sedimento suspendido da como resultado una condición de turbidez, la cual reduce la penetración de la luz necesaria para sostener a las plantas y los hábitats animales. Los sedimentos también atraen, y se aglutinan con, otros contaminantes perjudiciales tales como hidrocarburos, metales pesados y nutrientes. Por otra parte, los niveles más elevados de sedimentación obstruyen los drenajes pluviales, lo cual se traduce en un mayor riesgo de inundaciones y un mantenimiento del sistema más costoso y frecuente.

Para hacerle frente a este problema, la Autoridad del Transporte de la Bahía de Massachusetts (MBTA por sus siglas en inglés) trabajó en coordinación con las autoridades regulatorias estatales y locales para garantizar que el diseño de los sistemas de drenaje de aguas pluviales permitiera evitar la contaminación potencial de mantos acuíferos, ríos o humedales. Los reglamentos del Departamento de Protección Ambiental del Estado de Massachusetts establecen que aquellas entidades que añadan zonas impermeables deben utilizar sistemas de aguas pluviales que permitan eliminar por lo menos el 80 por ciento de los sólidos suspendidos en los escurrimientos de aguas pluviales. Por otro lado, varias

Downstream Defender® En la Ruta Rápida hacia el Éxito

Estudio de Caso Aguas Pluviales



Los escurrimientos de aguas pluviales transportan contaminantes perjudiciales y desechos que pueden tener un impacto negativo en los cuerpos de agua cercanos tales como lagos, arroyos, ríos y playas. Downstream Defender tiene componentes internos únicos que permiten capturar y almacenar esos componentes perjudiciales, protegiendo a los cuerpos de agua que se encuentran aguas abajo.



El nuevo servicio de trenes debía incluir un total de 3,700 espacios para estacionamiento.



Veintisiete Downstream Defenders permitieron implementar un sistema de tratamiento de vanguardia para los escurrimientos de aguas pluviales en las zonas de estacionamiento para usuarios de la línea de trenes de Greenbush, que fue remodelada recientemente.

estaciones en la línea Greenbush debían cumplir con estándares más estrictos para proteger algunas otras áreas de preocupación ambiental.

El proyecto de construcción y diseño fue adjudicado al Consorcio Jay Cashman Inc./ Balfour Beatty Construction Inc., una sociedad en participación. Esta empresa contrató a STV Inc., una empresa con sede en la ciudad de Boston, Massachusetts, para ocuparse del diseño del sistema de trenes, estacionamientos y sistemas de drenaje pluvial. STV decidió instalar 27 unidades Downstream Defender® de Hydro International para tratar los escurrimientos de aguas pluviales en las zonas de estacionamiento de las nuevas estaciones. Estas unidades utilizan un sistema de separación de vórtice para eliminar el sedimento, el aceite y los materiales flotantes presentes en los escurrimientos de aguas pluviales, típicamente con una huella equivalente a la mitad de aquella de los dispositivos de filtración de aguas pluviales tradicionales.

Las unidades fueron evaluadas por el Departamento de Protección Ambiental de Massachusetts a través de un proceso de revisión, que duró varios años, para determinar si la tecnología era apropiada y cumplía con las especificaciones del proyecto. En el año 2004, una vez concluido su proceso de evaluación, el proyecto fue autorizado por esta autoridad.

Los componentes internos de modificación de flujo del Downstream Defender ofrecen una alternativa a los dispositivos tipo torbellino y a los separadores de aceites y grasas, con menos turbulencia y pérdida de carga. El dispositivo consta de un recipiente cilíndrico de concreto con dos puertos a nivel del suelo para permitir el acceso para su inspección y la limpieza de los contaminantes. Está diseñado de forma tal que el nivel estático del agua sea determinado por la elevación de la parte inferior del tubo de salida. El tubo de entrada ingresa al Downstream Defender por debajo del nivel estático del agua para minimizar la turbulencia.

El Downstream Defender limpia el agua antes de que ésta sea descargada del sitio o ingrese a un sistema de infiltración para recarga de aguas subterráneas. Trata el agua a medida que fluye. El agua pluvial es introducida de manera tangencial por un lado del contenedor, formando inicialmente una espiral alrededor del perímetro y en dirección hacia abajo del mismo, y

posteriormente en dirección hacia adentro y hacia arriba en un movimiento espiral continuo. A medida que las sustancias aceitosas y las partículas flotantes ingresan al contenedor, se elevan a la superficie del agua y son atrapadas por una placa basculante ubicada en el espacio anular exterior. El movimiento del vórtice, que tiene un bajo nivel de energía, dirige el sedimento en dirección hacia adentro a lo largo de una Tolva de banquedo y al interior de una zona protegida para almacenar el sedimento. El almacenamiento de los contaminantes fuera del trayecto del caudal de tratamiento permite mejorar la eficiencia y evita el "lavado" de los contaminantes, es decir, el fenómeno provocado por aquellos eventos pluviales extremos que provocan que los contaminantes previamente capturados salgan del dispositivo de tratamiento.

"El diseño del Downstream Defender es muy atractivo", afirma Paul Tyrell, ex Gerente de Diseño de STV, que estuvo a cargo de supervisar diversas partes del proyecto de ingeniería. "Otras alternativas requieren de una grúa para su instalación, incrementando el costo y la complicación del proyecto. Con las unidades Downstream Defender, lo único que se necesita es una retroexcavadora, que típicamente ya se encuentra en el sitio de trabajo. Además, cabe perfectamente en las unidades prefabricadas, disminuyendo el tiempo y el costo involucrados en la instalación."

Esta firma de ingeniería también encuentra que las unidades son más fáciles de mantener que los métodos de tratamiento de aguas pluviales tradicionales. "En el caso de muchas soluciones, éstas incluyen múltiples tapas, y es muy fácil que las cuadrillas de trabajo cometan un error." Tyrell añade: "El Downstream Defender sólo tiene una tapa central. Lo único que hay que hacer es retirar esa tapa y usar un camión vector para limpiar el dispositivo."

Las instalaciones del Downstream Defender concluyeron en la primavera de 2006. La ampliación de la línea de trenes de Greenbush entró en operación al año siguiente. Las comunidades a lo largo de la nueva ruta tienen un medio rentable y sostenible para tratar los escurrimientos de aguas pluviales, con necesidades de mantenimiento mínimas.