



Cómo el encofrado **PLATE GIRDER**® soportó 86 kPa en un proyecto de aguas residuales

Wichita, Kansas

Un futuro más limpio para Wichita

El proyecto de Mejoras BNR de Wichita es una importante modernización de la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad. Al ampliar la capacidad de eliminación biológica de nutrientes, la planta descargará menos nitrógeno y fósforo en las vías fluviales locales, protegiendo los ecosistemas aguas abajo durante las próximas décadas. La estructura es una gran cuenca rectangular dividida por una densa cuadrícula de muros interiores que alcanzan los 9,1 m de altura. Entre las presiones de vaciado elevadas, la geometría compleja, el acabado estanco requerido para el servicio de aguas residuales y el cronograma de varios años, el proyecto exigió un sistema de encofrado que pudiera desempeñarse de manera confiable en todas las condiciones.



EFCO diseñó el sistema **PLATE GIRDER**® de alta resistencia con una clasificación de diseño de 86 kPa, habilitando velocidades máximas de vaciado ACI 347 de 4,5 metros por hora y reduciendo los tiempos de llenado de muros de 9,1 m de 5 horas a aproximadamente 2 horas.



Una alianza de confianza, puesta a prueba por una mezcla difícil

Este proyecto fue construido por Dondlinger & Wildcat, una empresa conjunta entre dos contratistas experimentados. Wildcat Construction ya había utilizado encofrados EFCO en obras hídricas y de aguas residuales, por lo que la empresa conjunta sabía que los sistemas rendirían en un proyecto de esta magnitud y duración. Esta vez, el equipo eligió a EFCO nuevamente por una razón específica. La combinación de una mezcla de concreto de fraguado inusualmente lento y muros de 9,1 m de altura generó la necesidad de una tasa de presión de vaciado más alta que la que ofrecen los encofrados de muro típicos. El paquete de encofrado combinó **PLATE GIRDER**® de alta resistencia para los muros principales, **RAPID CAST**® para la escalera junto al clarificador existente, y **E-Z DECK**® con Bridge Overhang Brackets (escuadras para puentes) para las pasarelas en la parte superior de los muros interiores. Los encofrados se entregaron a finales de enero de 2025, y el trabajo estructural duró más de un año.

Diseño para presiones de vaciado elevadas

PLATE GIRDER® de alta resistencia fue el pilar de toda la operación. La decisión clave de ingeniería fue configurar el sistema a 86 kPa.

Los muros eran complejos: alturas de hasta 9,1 m, vaciados individuales de hasta 9,1 m de largo, y espesores que variaban de 300 mm a 800 mm. La mezcla de concreto también fraguaba lentamente, lo que limitaba la rapidez con la que se podía vaciar los muros de forma segura.

Aquí está la razón por la que la velocidad importaba. A 21°C con una mezcla de fraguado lento (Cc de 1,4), un diseño de encofrado con una presión máxima de vaciado de 57 kPa limitaría la velocidad de vaciado a aproximadamente 1,8 m por hora, lo que significa al menos 5 horas para llenar un muro de 9,1 m. Configurar el sistema para 86 kPa habilita el máximo de ACI 347 de 4,6 m por hora, reduciendo ese mismo muro a aproximadamente 2 horas. Multiplique esos ahorros en cada muro del proyecto, y se obtendrá una reducción significativa de horas de trabajo y una clara mejora en la seguridad el día del vaciado.

CONTINÚA ►



Los ingenieros de EFCO alcanzaron una presión de 86 kPa especificando Esquineros CBC compactos en cada panel y ajustando el espaciado de los tensores solo donde las presiones alcanzaban su punto máximo, dejando el resto del muro con un patrón de encofrado estándar.

La amplia gama de tamaños de paneles *PLATE GIRDER*® hizo el resto. El equipo de ingeniería especificó la mayor área de encofrado por tensor que permitiría la presión de diseño, lo que significó notablemente menos tensores en los muros en general. Las fotos muestran un panel con tensores espaciados a 2,4 m horizontalmente y a 1,2 m verticalmente, para 3,0 m² por tensor. Y menos tensores significan menos orificios que reparar y menos trabajo de acabado. Estos muros también utilizaron un ensamble de tensor hembra con barra interior, el sistema de tensores que normalmente se especifica en los muros de plantas de tratamiento de agua para evitar fugas. Eso hace que el espaciado amplio sea aún más valioso: cada tensor eliminado ahorra el costo de una varilla interior consumible y la mano de obra para colocarla.



Dondlinger & Wildcat eligió a EFCO nuevamente porque una mezcla de concreto de fraguado inusualmente lento combinada con muros de 9,1 m de altura requería tasas de presión de vaciado más altas que las que ofrecen los encofrados de muro típicos.

El sistema también dejó una junta limpia de una sola línea y una superficie de concreto lisa, lo que significó poco trabajo de reparación o de acabado superficial después de retirar los encofrados, de modo que las cuadrillas podían desencofrar cada sección y pasar al siguiente vaciado sin esperar el trabajo de acabado. Todo se traduce en el Costo Más Bajo de Concreto Vaciado en Obra (LIPCC).

Paneles apilados sin larguero de compensación

La escalera fue un proyecto en sí mismo. Los encofrados de muro *RAPID CAST*® de EFCO se encargaron de ello. El diseño del sistema permite apilar dos paneles de 2,7 m sobre un ensamble de 5,5 m sin un larguero de compensación en el empalme. Eso permitió ensamblar sin herramientas, aceleró la construcción y permitió a las cuadrillas izar cada panel como una sola maniobra en lugar de apilar por niveles. *RAPID CAST*® también apareció en otras partes de la estructura, dondequiera que la forma más rápida de colocar los encofrados fuera izar un panel.

CONTINÚA ►



E-Z DECK® se encargó de las áreas de pasarela de mayor carga, mientras que Bridge Overhang Brackets cubrió las secciones más ligeras como la opción más económica, con simples encofrados laterales de madera cerrando el perímetro de la losa de 254 mm.

Encofrado de pasarelas de ancho variable sobre los muros

El diseño requería una pasarela de concreto vaciada in situ a lo largo de la parte superior de casi todos los muros interiores, con un ancho que cambiaba de una sección a otra. Vaciar los muros y las pasarelas juntos habría aumentado las presiones del encofrado y añadido un riesgo real a esa altura de muro. Por eso las cuadrillas vaciaron primero los muros y luego regresaron a las pasarelas sobre el concreto curado. EFCO ofreció dos sistemas para resolver el trabajo en paralelo: E-Z DECK® en las áreas de mayor carga y Bridge Overhang Brackets en las secciones más ligeras, donde era la opción más económica. Debido a que la losa de la pasarela tiene solo 254 mm de espesor, paneles simples de madera cerraron el perímetro. El gerente de área, el equipo de ingeniería y los equipos de servicio de campo de EFCO permanecieron comprometidos durante toda la construcción, proporcionando planos, diseños y visitas a la obra cuando las cuadrillas los necesitaban.



Por qué Dondlinger & Wildcat eligió a EFCO

Para Dondlinger & Wildcat, este trabajo requirió más que equipo: requirió la ingeniería que lo respaldaba. Un sistema *PLATE GIRDER*® de mayor clasificación manejó las presiones de vaciado elevadas, *RAPID CAST*® permitió a las cuadrillas izar los paneles de la escalera como maniobras individuales, y el gerente de área, el equipo de ingeniería y los equipos de servicio de campo de EFCO acompañaron el proyecto desde el primer montaje de encofrado y durante más de un año de trabajo estructural.

Vaciados más rápidos, menos tensores que reparar, menos repeticiones de tareas, una superficie de concreto lisa y una planta de tratamiento de la que Wichita dependerá durante décadas. Así es como se ve el Costo Más Bajo de Concreto Vaciado en Obra (LIPCC).



EQUIPO EFCO

PLATE GIRDER®, *RAPID CAST*®, E-Z DECK®

ESPECIALISTAS EN ENCOFRADO EFCO -

DES MOINES/CHICAGO

Mike Bowden Gerente de área
Matt Harrington Supervisor de Campo
Nate Witte Ingeniero

JV DONDLINGER & WILDCAT CONSTRUCTION

Taylor Robillard Gerente sénior de proyecto
Andy Gamble Superintendente de proyecto
Chris Betzen Superintendente de campo