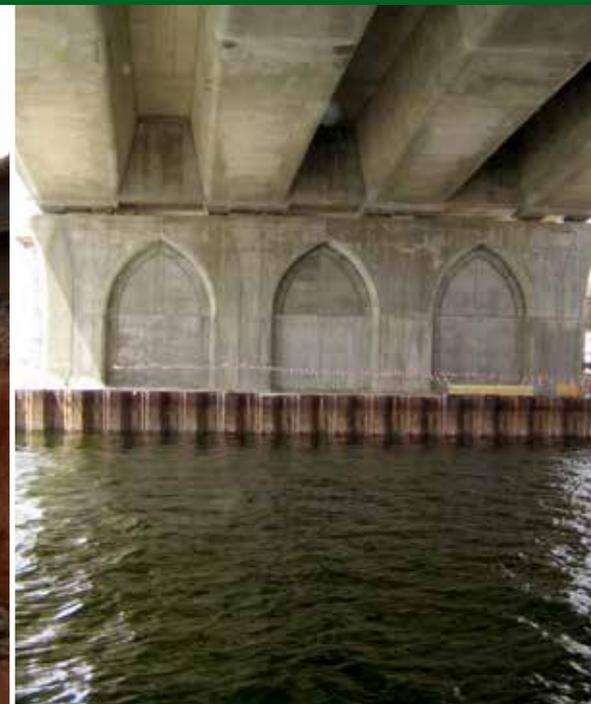


NUCOR®

SKYLINE

Puentes y carreteras



Acerca de Nucor Skyline

Un proveedor de cimentaciones de acero de primerísima calidad que presta servicio a los mercados de los EUA, Canadá, México, el Caribe, Centroamérica y Colombia; Nucor Skyline es una subsidiaria propiedad total de Nucor Corporation, el productor más grande de acero en los Estados Unidos de América. El respaldo de Nucor complementa y sinergiza las fortalezas internas de Nucor Skyline, lo cual le permite prestar servicio a sus clientes y a la industria.

Contamos con más de veinte oficinas de ventas en dos continentes, y una robusta infraestructura que está integrada de áreas de manufactura, recubrimiento e instalaciones de fabricación; docenas de puntos de inventario; una cadena de suministro coordinada de manera eficiente; y un soporte exclusivo de ingeniería. En su conjunto, estas funciones son el soporte de un equipo de ventas dinámico que todos los años provee cientos de miles de toneladas de productos de cimentación de acero a la industria.

Nuestros productos insignia incluyen tablestacas de acero, laminadas en caliente y en frío, pilotes-h, tuberías con soldadura helicoidal y tuberías laminadas y soldadas, barras roscadas, micropilotes, sistemas de anclajes multitrenzas, sistemas de barras huecas, accesorios, y perfiles estructurales. Esta cartera de productos soporta una variedad de aplicaciones entre las que se incluye a puentes, edificios, bordos de contención, compuertas y presas, puertos, muros de retención, estacionamientos subterráneos, muros para barreras ambientales y torres eólicas. El 80% de los productos que fabricamos y suministramos, están hechos de acero reciclado y son 100% reciclables.

El enfoque en el cliente, nuestra filosofía fundamental

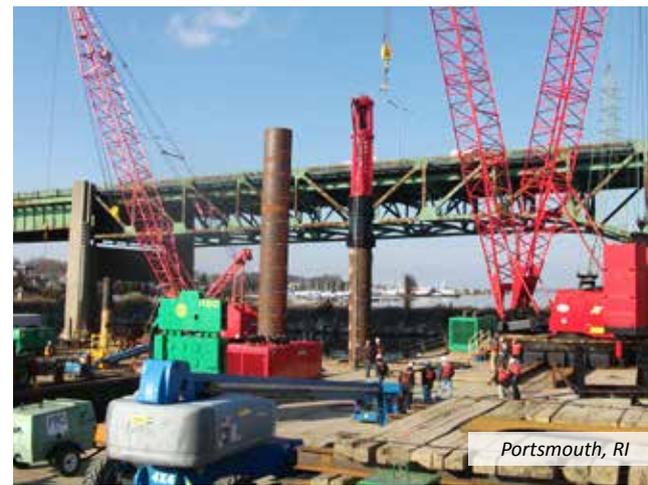
Un fuerte enfoque en el cliente siempre ha sido un legado en Nucor Skyline. De hecho, con nosotros, el servicio al cliente va más allá que la relación entre el vendedor y el contratista y la entrega del acero – continúa después de la terminación del proyecto. Nuestra red de patios de inventario bien conectada permite que nuestro equipo de ventas suministre a los clientes los materiales necesarios para continuar con los trabajos, y los contratistas sienten la seguridad que contarán con el acero a medida que lo necesiten, y a tiempo.

Nucor Skyline, su verdadero socio del proyecto

El equipo de ingenieros conocedores de Nucor Skyline trabaja con los propietarios, ingenieros y contratistas mucho antes que se publicite a los proyectos. Para asegurar una coordinación y terminación del proyecto de manera ininterrumpida, los ingenieros proponen soluciones a través de todos los aspectos de diseño, selección de materiales, instalación y secuenciamiento de la construcción. El soporte de ingeniería se prolonga incluso aún más para incluir la provisión de asistencia en sitio para asegurarse de obtener una resolución eficaz después que se haya iniciado un proyecto. Nuestra relación con la industria va más allá de las ventas – somos su verdadero socio en el proyecto.

Las capacidades de fabricación Nucor Skyline incluyen tuberías con soldaduras helicoidal, tuberías laminadas y soldadas, tablestacas de acero laminadas en frío, y barras roscadas. Para personalizar y proteger estos productos, poseemos y operamos instalaciones de fabricación y recubrimiento a lo largo de todos los Estados Unidos de América.

Soluciones de cimentaciones para puentes y carreteras



Hay pocas empresas que estén tan involucradas en las cimentaciones para puentes y muros de retención en Norteamérica, como lo está Nucor Skyline. Todos los productos de Skyline se utilizan en construcción en carreteras y van de proyectos para puentes en carreteras en condados de un tamaño de 20 pies a estructuras icónicas de miles de millones de dólares. Las cimentaciones asociadas a los trabajos en carreteras incluyen varios tipos, entre los que se encuentran: pilotes de carga para puentes y para señalamientos tipo pórtico, muros de retención, muros cortina y muros mitigadores de ruidos, así como anclajes para la estabilización de taludes. Nucor Skyline fabrica y suministra los productos de cimentación en acero para tales cimentaciones.

Nucor Skyline suministra una gran variedad tipos de pilotes de carga, algunos de ellos para incarse y otros perforados. Los pilotes H, de tubo y de placa se incan y pueden soportar cargas verticales pesadas. Los productos de pilotes perforados incluyen barras para revestimientos y roscadas, para fustes perforados y micropilotes. Además de los elementos estructurales principales, Nucor Skyline también ofrece puntas, zapatas de incado y empalmadores para varios tipos de pilotes.

La construcción de muros con frecuencia involucra a estructuras de retención temporales, además de los muros permanentes. Todos estos productos se pueden utilizar para cualquiera de las fases de construcción. Las tablestacas y los sistemas de muros combinados se utilizan para ataguías, contrafuertes de puentes, muros en ala y ensanchamientos de carreteras. A los pilotes H y a las vigas de brida ancha, con frecuencia se les utiliza en muros viga y muros temporales, muros de pilotes secantes, muros mitigadores de ruidos y arriostramientos para ataguías. A las barras roscadas y a las trenzas se les utiliza comúnmente como anclajes para otros tipos de muros y para estabilizar taludes.

Cualesquiera que sean los requerimientos de su cimentación para carreteras, Nucor Skyline está seguro de tener una solución.

Pilotes de carga

Izquierda:
Distribuidor vial
de Cleveland
—HP 18 x 204
probado para
2900 kips

Derecha:
Alcantarillas en
el Aeropuerto
de Atlanta —
HP 14 x 73



Pilotes incados

Los pilotes incados son el tipo de cimentación más confiable porque, en toda la industria de la construcción, éstos son los elementos a los que se les sujeta a pruebas más rigurosas que a ningún otro elemento. Durante el proceso de instalación, además de las pruebas estructurales, también se prueba la capacidad del suelo que sirve de soporte para los pilotes. Una combinación del método de instalación y los resultados de las pruebas le proveen a los ingenieros de información poderosa acerca de la capacidad de todos los pilotes incados en un sitio.

Cuando se instala un pilote incado, se le sujeta a cargas que son superiores de las que soportará durante el servicio, y soporta esas cargas cientos de veces en sucesión rápida. A medida que el pilote empieza a alcanzar su capacidad, la tasa de instalación se alenta y los golpes del martillo se elevan hasta cerca de 120 golpes/pie. En este punto, el pilote soporta cargas muy similares a las cargas de diseño, y esto lo hace cada vez que el percutor lo golpea. La tasa (velocidad) de la instalación del pilote y el conteo de los golpes, se anotan en el registro del incado. Ningún otro elemento de la cimentación ve cargas a niveles de servicio, cientos de veces durante la instalación, y esto, junto con las pruebas, permite que el ingeniero haga ahorros considerables para el propietario.

La mayoría de los proyectos con pilotes incados incluye a un pequeño porcentaje de pilotes a los que se les prueba en forma estática o dinámica. Una vez que a esos pilotes se les prueba, sus registros de incado se pueden comparar con los registros de incado de todos los demás pilotes. Si algunos de los pilotes dieran la impresión que se les incó demasiado fácil, se puede empalmar un tramo adicional a tales pilotes e incarlos aún más.

Las pruebas también se pueden realizar antes de incar a los pilotes de producción. Las pruebas preliminares permiten que el ingeniero determine un punto en el que el contratista puede detener el incado de los pilotes de producción. Esto reduce la cantidad de operaciones de incado, y disminuye los costos generales del proyecto. No importa qué tipo de pilote de acero incado se utilice, usted puede estar seguro que soportará las cargas requeridas.

Los pilotes H, los de tubo y los de placa tienen la capacidad de soportar cargas muy altas. Nada es más eficiente que un HP cuando una capa de roca o un soporte duro se encuentra a una distancia corta. Para una buena combinación de la fricción de la superficie y carga final, o cuando las cargas verticales o laterales son demasiado altas, los pilotes de tubo son la mejor elección. Las tablestacas son especialmente útiles en la situación apropiada, porque a éstas se les puede utilizar de manera simultánea tanto como muro de retención como pilote de carga.



Las tablestacas AZ 36 soportan toda la carga del puente en Paramus, NJ.



Pilotes de tubo con soldadura en espiral de 24" x 0.500".



Barras roscadas
calibre 75 18
#18, para fustes
perforados
de 72" en
Minnesota

Pilotes perforados

La mayoría de los pilotes perforados para la construcción de puentes, consisten de fustes perforados y micropilotes. Aun cuando bajo muchas formas éstos son los mismos, los fustes perforados por lo general tienen un largo que supera las 18", utilizan una jaula para refuerzo, y al orificio se le mantiene abierto con lechada o un encofrado. Los micropilotes tienen diámetros de menos de 14", utilizan una barra sencilla, encofrado permanente y la lechada se le instala a presión. Las otras diferencias importantes consisten en que los micropilotes casi siempre son perforados dentro de una capa de carga, y los revestimientos son roscados y se instalan en tramos cortos, mientras que los revestimientos para los fustes perforados, por lo general se instalan como piezas solas y no penetran necesariamente en una capa dura. Nucor Skyline suministra revestimientos roscados de diámetro pequeño para micropilotes, revestimientos grandes para fustes perforados y barras roscadas para refuerzo. El orificio perforado del fuste se mantiene abierto con lechada, revestimiento temporal o permanente.

Existen varias buenas razones para utilizar el revestimiento permanente en fustes perforados. Una de las razones más importantes para utilizar el revestimiento, es para mantener al orificio abierto a fin de poder inspeccionar el fondo y limpiarlo profusamente. Si se utiliza lechada, es mucho más difícil prevenir problemas en fondos suaves. El revestimiento también evita que el suelo penetre en el fuste. Esto puede debilitar a la mezcla de concreto o causar huecos en el fuste. Además de la pérdida de la resistencia a la compresión, los huecos en el concreto también pueden causar problemas a las partes expuestas de la jaula. Los revestimientos permiten una colocación mucho más confiable de la jaula y del flujo del concreto.

El tubo de acero tiene una gran capacidad de resistencia a la flexión y de carga vertical. No hay razones del porqué no aprovechar la resistencia de todo el revestimiento y reducir el tamaño de la jaula. A medida que el fuste perforado derrama la carga a través de la fricción a la superficie, se puede reducir el tamaño de la jaula. Las jaulas de barras roscadas de Nucor Skyline facilitan variar el número, posición y tamaño de las barras a diferentes elevaciones.

Un beneficio que con frecuencia se pasa por alto en los revestimientos, es que éstos realizan una de las dos funciones del refuerzo en espiral. Para las jaulas tradicionales, la espiral evita que el concreto salga despedido por el costado del fuste. El tubo funciona muy bien para contener el concreto e incluso los revestimientos con muros muy delgados, tiene la capacidad de sustituir un elemento en espiral robusto.



Instalación del revestimiento en fustes perforados.



Limpieza de los revestimientos en fustes perforados en St. Louis, MO.

Pilotes de carga

Jaulas de barras roscadas para fustes perforados en Nueva York



Pilotes perforados (cont'd)

Otra función del espiral es mantener las barras verticales en posición durante la construcción. Las jaulas de barras roscadas de Nucor Skyline utilizan placas de anillo espaciadas a 10-15 pies, lo cual mantiene la alineación de las barras. La eliminación del espiral reduce el costo de la jaula misma, y también permite contar con espacio adicional para que el concreto fluya dentro de la jaula. Este espacio adicional también permite diseñar mezclas de concreto con valores de revenimiento menores y resistencia superiores, lo cual puede reducir el tamaño y el costo general del fuste perforado.

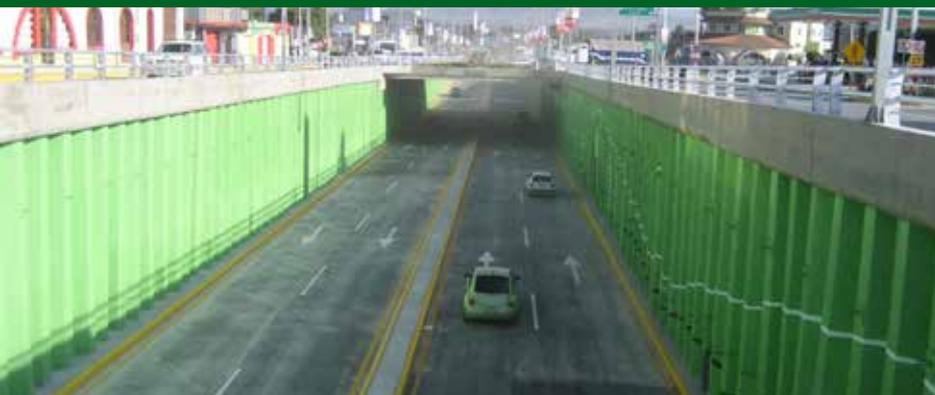
Gracias a la variedad de los tamaños y de los calibres de las barras y de las conexiones roscadas, las jaulas de barras roscadas de alta resistencia que ofrece Nucor Skyline son muy versátiles. Las placas de anillo y las conexiones totalmente roscadas, permiten que el diseñador optimice el diseño de la jaula, mediante la colocación de barras de tamaños y número a elevaciones diferentes. Los acopladores tienen la capacidad de soportar la capacidad total de tracción de la barra, por lo que no se requiere traslapar a las barras. Las jaulas de grandes dimensiones se pueden fabricar en taller, desensamblarlas en tramos parciales (de 60' o menos) y luego re-ensamblarlas en sitio con acopladores tipo tarraja. Esto hace que la construcción de fustes profundos sea rápida, fácil y confiable.



Bombeo de concreto en fustes perforados en Puerto Rico.



Jaula de refuerzo hecha con tubería con soldadura helicoidal. Barras roscadas adicionales instaladas en el interior del tubo.



Izquierda: Muro de retención permanente con tablestacas de acero, para el paso a desnivel en Hidalgo, México.

Derecha: Pilotes H galvanizados con bolsas para anclaje en Seattle, WA.

Muros de retención

A los muros de retención se les utiliza fundamentalmente para cambiar la elevación de la jardinería circundante. En la construcción de carreteras, esto se hace por una variedad de razones. A los muros en ala que sobresalen de los contrafuertes de un puente, se les utiliza para controlar el talud adyacente a la carretera, y para proteger el contrafuerte en contra de los tallones. A los muros de retención también se les utiliza para ensanchar carreteras, tanto en situaciones de corte como de relleno. Las carreteras que se aproximan a pasos elevados, necesitan de muros de retención para que soporten el relleno debajo de la carretera. Tipos de muros de retención y condiciones diferentes, requieren soluciones diferentes.

Las tablestacas pueden soportar cargas verticales pesadas, y son un producto muy versátil tanto para muros de retención temporales como permanentes. Una de sus ventajas más grandes consiste en la velocidad a las que se les puede instalar. La capacidad de carga vertical de un pilote de placa sería similar a la de un pilote h o a la de un pilote de tubo; no existe ninguna diferencia en el cálculo de la tensión. Favor de tomar nota que, dado que las tablestacas por lo general soportan cargas de flexión altas, se recomienda que el diseñador verifique las tensiones combinadas.

Si las tensiones o las deflexiones son demasiado altas, a las tablestacas se les puede anclar con tirantes o anclajes enlechados. En ataguías temporales, a las tablestacas de acero se les puede arriostrar. Las tablestacas de acero debidamente diseñados y protegidos de manera apropiada, pueden satisfacer vidas de diseño de 75 o 100 años. En condiciones especialmente difíciles para el incado, el pre-perforado puede ayudar a facilitar la instalación.

Los muros viga y los muros temporales son una excelente elección cuando las operaciones del incado son difíciles de realizar. A los pilotes H se les puede incar en suelos muy duros, o dejárseles caer en barrenos pre-perforados dentro del lecho rocoso. El espaciamiento de los pilotes, reduce la cantidad de los barrenos que tendrían que realizarse, pero aumenta el requerimiento del tamaño de la viga. Los muros viga y los muros temporales son uno de los tipos de muros de retención temporal menos caros, y se pueden construir con pilotes h o con otras vigas. Al igual que las tablestacas, a éstos se les puede anclar, pero el único elemento que necesita anclarse son las vigas, por lo que no siempre se requiere un waler. En los muros permanentes, en lugar de utilizar paneles temporales de madera, se pueden utilizar paneles de concreto.

Los muros para suelo con clavos, se construyen de barras roscadas y funcionan muy bien en situaciones de corte. A los clavos y a las barras se les perfora y enlecha dentro del suelo, e interrumpen el plano de falla del suelo. Los muros para suelo con clavos se construyen a medida que se excava, por lo que el suelo requiere tener una cohesión aparente. Estos tipos de muros son especialmente útiles para cortes en carreteras en terrenos montañosos.

También se pueden utilizar vigas en muros de pilotes secantes. Los muros de pilotes secantes son pilotes de concreto perforados y traslapados, con una viga colocada en un orificio sí y en otro no, para fines de resistencia. Éstos son muy buenos cuando se requieren ruidos y vibraciones bajas, ya que no se requiere incar a los pilotes, solamente perforarlos. Los muros de pilotes secantes no se pueden utilizar en un muro que se esté relleno, pero funcionan bien para prácticamente cualquier otra situación. Al igual que lo que sucede con otros sistemas de muros, a los anclajes enlechados se les puede utilizar para soportar muros con pilotes secantes.

Nucor Skyline cuenta con una amplia variedad de productos que pueden utilizarse para construir muchos tipos de muros.

Muros mitigadores de ruidos con postes de vigas de acero en Virginia.



Muros mitigadores de ruidos

Los muros cortina y los mitigadores de ruidos, son diferentes de los muros de retención ya que su propósito primario no es estructural. A los pilotes viga y de tubo se les puede utilizar como cimentación bajo los postes, y a las vigas se les puede utilizar como postes. Aun cuando la mayoría de los muros mitigadores de ruidos no soportan cargas importantes, a algunos de ellos se les puede utilizar en conjunción con muros de retención.

La construcción en los muros mitigadores de ruidos, casi siempre coincide con el corte y/o el relleno para ensanchar una carretera. Con frecuencia los nuevos carriles requieren de muros de retención estructural, en los mismos puntos que los muros con cortina y los muros mitigadores de ruidos. Para una construcción eficiente, a los pilotes de acero se les puede utilizar como el elemento de flexión en el muro de retención, y en el poste para el muro mitigador de ruidos.

Los muros cortina con frecuencia se utilizan como un tipo biombo en áreas residenciales para crear una separación de las carreteras, pero también se les puede utilizar en las carreteras mismas. En ciertas horas del día, y en diferentes tipos de clima, el brillo de la carretera puede ser extremo y muy peligroso. Los muros colocados estratégicamente en diferentes ubicaciones de los pasos elevados, pueden reducir el brillo de manera considerable.

Estabilización de taludes

La estabilización de los taludes adyacentes a las carreteras es un gran problema en ciertos ámbitos y suelos con ciertas condiciones. No es siempre práctico ni factible contener esos taludes con muros de retención y, en ocasiones, se debe reforzar el talud. Los anclajes enlechados pueden ser eficaces para estabilizar los planos de desplazamiento o para asegurar caras rocosas. A los anclajes también se les puede utilizar para asegurar paneles de concreto precolado u otros componentes estructurales del talud, o para prevenir la erosión o la caída de rocas. El equipo que se utiliza para instalar los anclajes es relativamente pequeño, y puede entrar en áreas en las que el equipo grande para movimiento de tierras y para el incado de pilotes, no lo puede hacer.

Las barras roscadas de alta resistencia, tensiones de 150 ksi, funcionan bien en anclajes enlechados. Para anclajes largos, los sistemas de trenzas tienden a ser más eficientes. Nucor Skyline cuenta con una línea completa de barras roscadas laminadas en caliente y en frío, y con el sistema de trenzas más avanzado del mundo.



Estabilización de taludes con anclajes para suelo - enlechados.



Estabilización de taludes con anclajes para suelo - enlechados.

Ventajas de las tablestacas de acero



Izquierda:
Tablestacas de acero permanentes para contrafuertes del puente en Hidalgo, México.

Derecha:
Tablestacas de acero permanentes para contrafuertes del puente y muros en ala en Paramus, NJ.

Las ventajas de las tablestacas de acero

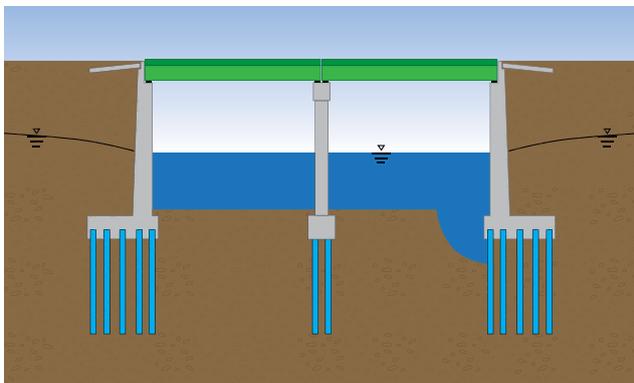
Los puentes son una parte integral de nuestra red de transportación. La construcción y reparación de puentes de manera rápida es vital para mantener una carretera y al sistema de transportación de manera eficaz y con operaciones uniformes. Las tablestacas de acero ofrecen un método acelerado para la construcción de puentes, el cual minimiza el impacto al flujo de las personas y de los bienes en toda la red. Este apartado resalta algunos de los beneficios de utilizar tablestacas de acero en la construcción acelerada de puentes.

Contrafuertes para puentes

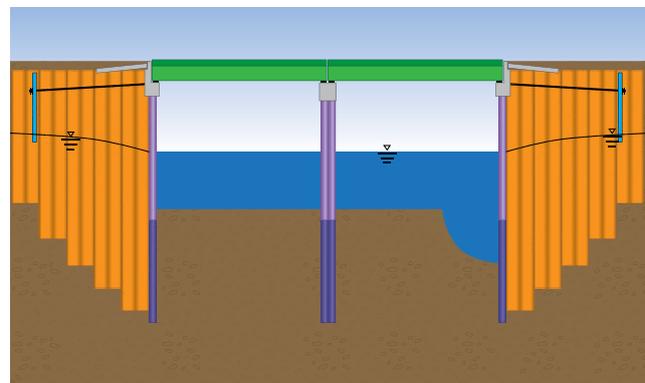
Cuando se construyen puentes, es beneficioso colocar los contrafuertes con una distancia cerca del otro para reducir las separaciones lo más posible, y las tablestacas de acero facilitan ese arreglo. Otro de los beneficios al usar tablestacas en contrafuertes de puentes y muros en ala, es la velocidad. Las tablestacas de acero también son muy buenas para prevenir que los tallones se conviertan en un problema.

Los contrafuertes para puentes tienen dos funciones primarias en la construcción. Una es la de soportar las cargas verticales del puente, y la otra es actuar como un muro de retención para el suelo que soporta la calzada. Los muros en ala soportan el suelo adyacente a los contrafuertes.

La mayoría de los claros en puentes están sujetos a las condiciones del terreno, a la calzada o a cursos de agua sobre los que cruce. Cuando se cruzan cursos de agua y otros canales, por lo general es más fácil construir el contrafuerte alejado del agua, y de esa forma evitar que el contratista tenga que construir ataguías temporales. La construcción de los contrafuertes alejados del agua aumenta el claro de un puente, lo cual incrementa el precio. A medida que aumentan los claros, se incrementan los momentos en función de la longitud del cuadrado y también aumentan las deflexiones en función de la longitud a la cuarta potencia. Si se le aumenta un claro en un puente en un 10%, los momentos aumentan en 21%, y el atiesado requerido aumenta en un 46%. El uso de tablestacas para soportar las cargas verticales del puente y las cargas laterales del suelo, permite claros cortos y la construcción se torna más rápida y fácil.



Las pilas/contrafuertes para puentes con tablestacas: Las tablestacas protegen al puente en contra de los problemas relacionados con los tallones.



Las pilas/contrafuertes para puentes sin tablestacas: Los tallones exponen a los pilotes y disminuyen la presión pasiva en la parte frontal del contrafuerte.

Ventajas de las tablestacas de acero

Tablestacas de acero permanentes utilizadas para protección en contra de tallones e impactos



Las tablestacas de acero, al igual que cualquier otro pilote de acero, pueden soportar cargas verticales significativas. A las tablestacas de acero se les ha probado individualmente con cargas de más de 100 tons (~50 tons/pies del muro). Ésta es una capacidad más que suficiente para la mayoría de los puentes. Dado que la mayoría de los puentes son bastante cortos, las tablestacas de acero tienen suficiente resistencia excedente para manejar las cargas de flexión del suelo, y los movimientos del puente en el caso de contrafuertes integrales.

Pilas para puentes

Las pilas para puentes se utilizan en puentes que son demasiado largos para ser del tipo de un solo claro abierto, o cuando resulta menos costoso agregar una pila que aumentar la resistencia y el atiesado del claro. La mayoría de pilas para puentes se construyen mediante el uso de una ataguía temporal para ganar el acceso al cauce de un río. Los pilotes de carga se instalan y en la parte superior de esos pilotes de carga se construye la pila para el puente. Luego el ataguía se inunda y se le retira. En ríos navegables, con frecuencia se instala un sistema de defensas alrededor de la pila. Más de la mitad de las fallas en todos los puentes de los EUA, se deben a problemas relacionados con el agua y son la segunda causa principal de las fallas, impactos y representan el 69% de todas las fallas en puentes.

El uso de ataguías con tablestacas permanentes, puede acelerar la construcción y proteger a la pila en contra de los impactos y tallones. El tamaño y el sistema de arriostramiento de las tablestacas en un ataguía temporal, se determina primariamente con base en la profundidad del agua. Si al ataguía se le deja lleno de agua, la presión sobre las tablestacas es prácticamente nula, y se puede retirar cualquier sistema de arriostrado. Los pilotes de carga se pueden incar bajo el agua hasta alcanzar la misma elevación a la que hubieran sido incados en un ataguía deshidratado. En cuanto los pilotes quedan en su lugar, se puede colar la pila de concreto utilizando las tablestacas para el encofrado. Colocados de la parte inferior a la superior, el concreto desplaza al agua a medida que se eleva. A las tablestacas permanente se les deja en su lugar para que protejan a la pila en contra de tallones e impactos. La construcción sería muy rápida y la diferencia en el costo sería mínima. La reducción de riesgos en los puentes debería enfocarse en la pila, dado que es en el punto en donde existen las mayores probabilidades de que se presente una falla.



Ataguía de tablestacas de acero permanentes utilizadas como encofrados, y protección en contra de tallones e impactos.



Parrilla de tablestacas de acero-permanentes utilizadas para soportar la carga vertical del Puente de la Lincoln Street y de la Presa en Wichita, Kansas.

The logo features the word "NUCOR" in a bold, white, sans-serif font with a registered trademark symbol. Below it is a thin white horizontal line, followed by the word "SKYLINE" in a similar bold, white, sans-serif font. The entire text is centered within a white dashed rectangular border. Two solid black diagonal lines cross the corners of the dashed box: one from the top-left to the bottom-right, and another from the bottom-left to the top-right.

NUCOR[®]
SKYLINE

www.nucorskyline.com/es



www.nucorskyline.com/es | México, América Central y Colombia: +52 442.218.5511

Acerca de Nucor Skyline

Como la principal compañía proveedora de soluciones en acero estructural para cimentaciones y edificios, Nucor Skyline ofrece una variedad incomparable de productos. Skyline Steel es una subsidiaria de Nucor Corporation, el mayor productor de acero en los Estados Unidos.