

como se ve en

Vertech Hume P/L, Werribee, Victoria 3030, Australia

Procedimiento innovador para la de postes de hormigón armado

PHI Planta de Hormigón Internacional
Revistas Especializadas para la Industria del Hormigón

El fabricante australiano de postes de hormigón Vertech Hume ha desarrollado y comercializado un proceso de fabricación para la producción de postes eléctricos de hormigón armado redondos y huecos, que utiliza una técnica de desencofrado innovadora, desarrollada en Australia. La «Vertech Hume's Instant Strip Production Plant» fue presentada por primera vez en la PHI 2/2007 y, el mismo año, Vertech Hume ganó el premio del gobierno australiano a la «Excelencia de la Ingeniería Australiana». En aquel momento, la tecnología aún estaba en pañales, pero actualmente está muy avanzada y permite una producción de 3000 postes por encofrado cada año. Los productos fabricados con las instalaciones de Vertech Hume cuentan con gran aceptación en el mercado australiano.

Técnica Vertech Hume con desencofrado inmediato

La «Vertech Hume Instant Strip Production Plant» bombea 1 m³ de hormigón en dirección vertical a un encofrado de poste y lo desencofra 20 minutos más tarde. El proceso es estático (sin centrifugado) y mediante la extracción del «agua libre» del hormigón fresco, que proporciona al hormigón inmediatamente una resistencia de 1-2 MPa, se puede transportar el poste de hormigón, con un peso de dos toneladas, colgado en posición vertical de la jaula de armadura, al punto de fraguado. El ciclo completo lleva tan solo treinta minutos.

El hormigón fresco contiene dos tipos de agua de mezclado. Agua ligada química-

mente y agua libre. El agua libre, que no es necesaria para el proceso de fraguado del hormigón, se elimina durante el proceso de fabricación. El hormigón está compuesto de agua, cemento portland y áridos. No se necesita ningún aditivo, por lo cual la dosificación del hormigón resulta sencilla y económica.

El encofrado se parece mucho a los que se utilizan para la fabricación de postes de hormigón huecos y redondos. Lo que es innovador es la forma en que se utiliza el encofrado. Los encofrados de Vertech Hume son mantenidos en posición vertical por un poste. Ambas mitades se acercan la una a la otra con un movimiento controlado hidráulicamente para formar un espacio hueco, que se cierra mediante un enclava-

miento de accionamiento hidráulico. Estos enclavamientos pueden cerrarse y abrirse en cuestión de segundos para retirar el encofrado y el poste de hormigón.

La parte interior del poste se forma con ayuda de un núcleo de encofrado, que forma un espacio hueco con forma cónica. En cuanto la jaula de armadura está correctamente ubicada en el encofrado, este se cierra. La jaula se sostiene centralmente entre el encofrado exterior y el encofrado de núcleo garantizando un recubrimiento de hormigón uniforme.

El núcleo de encofrado desciende 14 m en posición vertical dentro de la jaula de encofrado con ayuda de un dispositivo de elevación estándar (paso 1, fig. 1). Por este

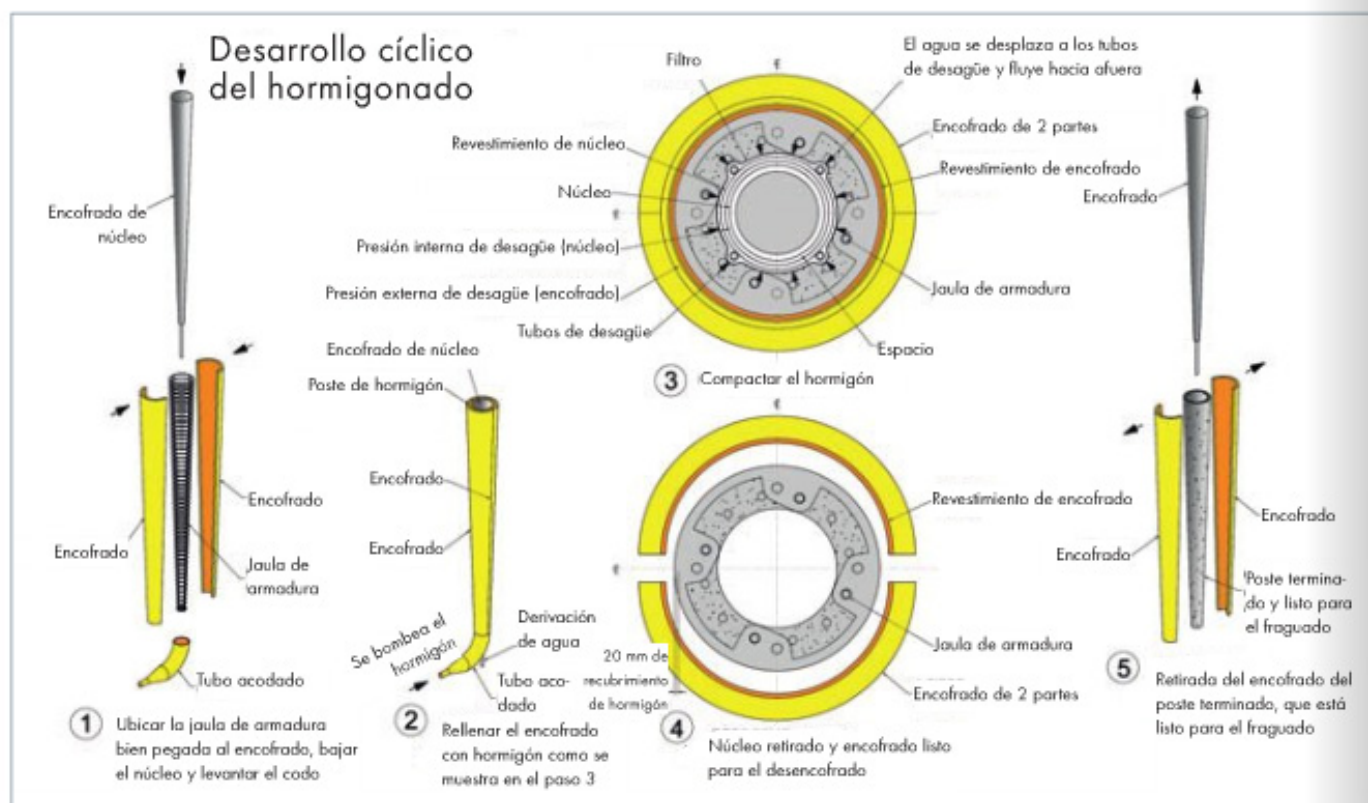


Fig. 1: Desarrollo cíclico del hormigonado

motivo, la fábrica de Vertech Hume tiene una altura de treinta metros. Dos veces la altura del poste y el encofrado son unos 30 m. Debido a la construcción vertical, se puede producir sobre una superficie base reducida (aprox. 120 m²), lo que permite ahorrar costes.

Una vez que la jaula de armadura está ubicada y el encofrado cerrado se conecta el conducto de bombeo de hormigón y se hormigona el poste, lo que lleva de 4 a 5 minutos (paso 2, fig. 1). El hormigón es bombeado desde abajo y una vez que el encofrado está lleno, se aplica presión al núcleo interior para compactar el hormigón (paso 3, fig. 1). A una membrana de goma, que rodea el núcleo, se le aplica una presión de aproximadamente 250 kPa. La membrana está equipada con una tela filtrante y un sistema de desagüe, a través del cual se extrae exclusivamente el agua libre del hormigón fresco. Los áridos y las partículas de cemento permanecen en el hormigón, reduciendo el valor agua/cemento a 0,32-0,33. Este proceso lleva de 15 a 20 minutos, luego se quita la presión y se retira verticalmente el encofrado interior. El poste se desencofra y se cuelga para el fraguado en un circuito vertical con vapor de agua (pasos 4-5, fig. 1).

El valor a/c reducido y la estructura compacta del hormigón hacen que el hormigón quede firmemente unido a la jaula de armadura. La resistencia a la compresión del hormigón en el momento del desencofrado (después de aprox. 20 minutos) es de aproximadamente 1-2 MPa. Esto tiene como consecuencia que casi no se producen adherencias de hormigón en las superficies de la piel de encofrado. El encofrado se vuelve a colocar en posición para su reutilización inmediata, sin que sea necesario ningún tipo de agente desmoldante.

La combinación de la composición del hormigón, presurización, tiempo, material de filtrado y de encofrado son el secreto del éxito de esta técnica. No obstante, el camino para el desarrollo de esta tecnología no fue sencillo. Por un lado había que lograr una buena capacidad de bombeo debido al hecho de que el hormigón debía bombearse a través de la armadura y alrededor de la misma. Por otro lado era igual de importante que el valor de agua/cemento al final fuera reducido para obtener una superficie exterior de alta calidad y una matriz firme.

Al hormigonar postes de prueba se constató que la adición de componentes finos para reducir la tendencia a la segregación,



Figuras 2, 3 y 4: Proceso de desencofrado de los postes recientemente hormigonados.

Moldeado vertical de postes

info@vertechhume.com.au

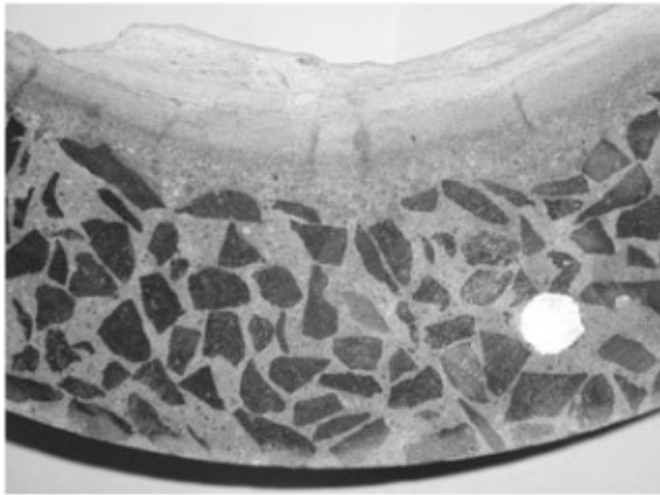
CICLO NON STOP

- Sin vibración
- Sin centrifugar
- Sin aditivos
- Sin lechadas



El moldeado de pc
más rápido del mundo
www.vertechhume.com.au

BOMBEAR
DESOLDAR
RECOLOCAR
16 POSTES = 8 horas = 1 molde



Secciones típicas:

Fig. 5: Sección para la aplicación del procedimiento de hormigón centrífugado

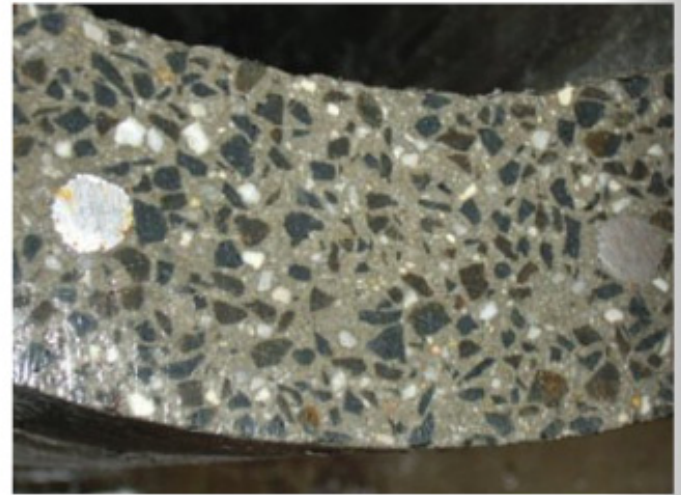


Fig. 6: Sección Vertech

afectaba negativamente la calidad de la superficie y la resistencia de la matriz. Una mezcla que presenta un contenido elevado de componentes finos no entrega el agua libre tan fácilmente. Para obtener un diseño de mezcla de hormigón bueno para el proceso de producción se desarrolló y utilizó un encofrado de prueba a pequeña escala. El resultado de la serie de ensayos condujo a un hormigón que puede compactarse bien, presenta una calidad superficial extraordinariamente buena y tiene un valor a/c final de aproximadamente 0,35.

Las ventajas de este proceso parecen ser muy claras. En el procedimiento de hormigón centrífugado existe el riesgo de que los áridos gruesos se desplacen en dirección a la pared de encofrado exterior mientras los áridos finos se juntan en el interior del poste. Esta capa superficial interior está compuesta por partículas finas con densidad reducida y se conoce como leche de cemento. El proceso Vertech Hume Instant Strip distribuye los componentes finos y el cemento de un modo muy uniforme y eficiente en toda la matriz, lo que genera un hormigón más uniforme. Los valores de absorción de agua del hormigón cumplen con los requisitos de las normas australianas/neozelandesas de < 6,5% sin ningún problema. Ha quedado demostrado que, gracias a los valores reducidos de absorción de agua, los postes fabricados con este método resultan en un producto de alta calidad, con una elevada resistencia a la corrosión.

Nueva definición de productividad

En largos años de ensayos se constató que el proceso de fabricación Vertech es apto

para los entornos exigentes y duros de una fábrica de hormigón, lo fiable que es, el mantenimiento diario requerido y que proporciona una calidad elevada y constante. La gran ventaja del hormigonado estático sin vibración consiste en que requiere menos piezas y todas ellas se mueven lentamente, de modo que el desgaste y la fatiga del material de los componentes prácticamente no existen. Esto es muy importante para un desarrollo constante de la producción. Vertech Hume parte de la base de que la mayoría de los componentes tienen una vida útil de 30 años o más.

Incluso las reparaciones y el cambio eventual del material sintético, como la tela filtrante del encofrado de núcleo, representan tan solo el 0,33% de los costes de cada poste. Estas telas filtrantes se retiran al finalizar cada turno, se lavan con hidrolimpiadoras y se vuelven a colocar para el turno siguiente. Un único empleado necesita un tiempo de 15 minutos para retirarlas, lavarlas y volver a colocarlas.

Los revestimientos de los encofrados también demostraron ser muy duraderos. Todas las partículas de cemento que permanecen sobre los revestimientos de encofrado se unen en el siguiente proceso de hormigonado con el hormigón fresco. En climas cálidos es suficiente con un lavado de un minuto después de hormigonar 3 a 5 postes para evitar que se formen más depósitos. Los revestimientos de encofrado se limpian con ácido clorhídrico cada 350-400 postes y no se necesita ningún tipo de agente desmoldante. Los revestimientos soportan de 8000 a 9000 postes y pueden sustituirse en tan solo dos días laborables.

La productividad es importante, pero si no se consigue en combinación con una determinada calidad, carece de importancia. Y en este aspecto entre en juego la técnica Vertech Hume Instant Strip que permite alcanzar una calidad elevada y constante. La mezcla de partida del hormigón tiene un valor a/c de 0,5 a 0,55. Este hormigón puede bombearse fácilmente incluso sin añadir aditivos de hormigón.

Mediante la extracción del «agua libre» se ajusta automáticamente un valor a/c final de 0,32 a 0,35, que confiere al hormigón una resistencia y una durabilidad extraordinarias. Puesto que el volumen de encofrado se conoce, siempre se puede introducir la misma cantidad de hormigón, aumentando la calidad. La jaula de armadura se encuentra siempre en el mismo lugar gracias al procedimiento de producción, lo que garantiza un recubrimiento de hormigón uniforme. Además no se acumula leche de cemento en la superficie interior del poste. La leche de cemento puede absorber humedad de la tierra y causar una destrucción prematura de la estructura de hormigón.

Trabajo y seguridad

Si se desea que una instalación de fabricación que recurre a la mano de obra humana produzca exitosamente, entonces se debe considerar el factor humano durante la concepción. La siguiente premisa es válida: cuanto menos empleados se requieran, más económico será el producto. La instalación Vertech necesita solo cuatro empleados para su funcionamiento y cada empleado puede realizar cualquiera de las tareas en la instalación. La tecnología pro-



Fig. 7: Los postes Vertech listos para el transporte

porciona además más seguridad en el puesto de trabajo. No hay centrifugado, rodado o transporte de encofrados. Un puesto de trabajo seguro implica menores primas de seguro. Gracias a la reducción de los movimientos de grúa a un mínimo con este procedimiento de producción, también se reduce el peligro de daños personales y daños de productos, y el nivel de ruido reducido produce un menor riesgo sanitario y una mayor productividad.

Resumen

Todas las expectativas previstas, relacionadas con el sistema Vertech Hume Instant Strip, se han cumplido y están demostrando su eficacia en el mercado. En el año 2014, siete años después de su desarrollo, esta tecnología está completamente perfeccionada, comercializada, patentada, libre de riesgos y está lista para extenderse en nuevos mercados.

MÁS INFORMACIÓN

VERTECH
HUME

Vertech Hume P/L
64-66 Lock Avenue
Werrilee, Victoria 3030, Australia
T +61 3 9742 5277
F +61 3 9742 7060
info@vertechhume.com.au
www.vertechhume.com.au

PFEIFER

LA NOVEDAD EN EL SISTEMA DE ROSCA DE PFEIFER:

La argolla de cable tipo tolva de PFEIFER en una nueva formación



Con la nueva argolla de cable tipo tolva de PFEIFER de reciente desarrollo podrá realizar elevaciones de placas de pared por primera vez bajo una carga a 90°. La forma de tolva optimizada protege al cable frente a daños prematuros.

La argolla de cable tipo tolva está ahora disponible también en los tamaños Rd 24 y Rd 36.

Ventajas de la nueva argolla de cable tipo tolva de PFEIFER en un vistazo:

- **Innovadora:** permite por primera vez la elevación de elementos prefabricados de hormigón bajo una carga a 90°, incluso sin dispositivo rotativo de suspensión
- **Eficiente:** dispositivo de elevación fiable y económico para el transporte con ahorro de tiempo
- **Flexible:** transmisión de fuerzas en todas las direcciones, desde tracción centrada hasta tracción transversal
- **Robusta:** diseño óptimo para la práctica, con rosca redonda robusta y forma de tolva especial para proteger el cable de las cargas de tracción transversal repetidas y alternadas

BETONTAGE
CONCRETE SOLUTIONS
18.-20.02. 2014 NEU-ULM

Pfeifer Seil- und Hebeteknik GmbH
De-Karl-Lenz-Str. 66 · D-87700 Memmingen
Teléfono +49 (0) 83 31-937-290
Fax +49 (0) 83 31-937-342
Correo electrónico bautechnik@pfeifer.de
www.pfeifer.de

Distribución a cargo de:
J&P-Bautechnik Vertriebs GmbH
Nobelstraße 51 · D-12057 Berlin
Postfach 44 05 49 · D-12005 Berlin
Internet www.jp-bautechnik.de