

■ La aplicación de prefabricados de hormigón armado se ha convertido en una solución que cada vez está siendo más utilizada en el sector. Un ejemplo de ello, es su uso en la reconstrucción de los muelles de atraque en la Base Naval de Talcahuano.



CONSTRUCCIÓN DE MUELLES

USO DE PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

LINDA ULLOA G.
PERIODISTA REVISTA BIT

CON EL TERREMOTO y posterior Tsunami del 27 de febrero de 2010, los principales muelles de atraque de la Base Naval de Talcahuano y Astilleros de Asmar (región del Biobío) se vieron seriamente dañados. Tras un poco más de tres años, en mayo pasado, se inauguró la primera etapa de reparación, correspondiente a los molos 210, 330 y 360 como parte de un programa que contempla la reconstrucción y mejoramiento del total de los frentes de atraque. La segunda fase -actualmente en desarrollo- incluye los molos 310, 331 y 500.

En términos generales, el proyecto no solo considera la restauración de los sitios de atraque antiguos, sino que además ampliar la longitud útil de muelles y modernizar las instalaciones y servicios del astillero, una obra que significa una inversión cercana a los US\$ 180 millones y que es desarrollada por el Consorcio DCB S.A. (conformado por las empresas Dragados S.A., Construcciones y Montajes S.A. y Besalco Construcciones S.A.). La técnica aplicada por el consorcio, para reparar y construir las nuevas estructuras, corresponde al uso

de elementos prefabricados de hormigón armado, en base a diferentes tipologías, que montadas en secuencia, permiten el apoyo de una pieza sobre otra hasta llegar las bridas introducidas en el interior de pilotes de acero, el cual se ancla al fondo marino. Las piezas de hormigón del proyecto fueron encargadas a Prefabricados de Hormigón GRAU S.A.

Las empresas involucradas en el proyecto coinciden en que la ventaja del uso de estructuras prefabricadas, radica en que se disminuyen los trabajos en el frente marítimo, con las complejidades y riesgos que ello significa, se disminuye el personal asociado a fabricar y levantar moldajes y armadura; no se requiere proteger las mismas de la corrosión hasta el hormigonado, se elimina el frente de vaciado y colocación del hormigón masivo y además, se produce un ahorro de tiempo del total de la faena al prefabricar los elementos antes de iniciar inclusive la hinca de pilotes.

La obra de reconstrucción se proyectó en un plazo de 24 meses, dividiendo las faenas en diferentes frentes, debido a que la planta de Asmar y las instalaciones militares de la Armada, se encuentran ope-

rativas. El Molo sur de cerca de 400 m de longitud, se ejecutó en un plazo de 10 meses, desde el hincado de pilotes hasta el hormigonado del tablero, utilizándose una dotación de 300 personas aproximadamente. En cuanto a desafíos en obra, la unión de piezas prefabricadas al hormigón in situ de nudos y tablero, que provoca una alta concentración de armaduras, significó un desafío tanto para la ingeniería como para la ejecución. Lo anterior se suma a que el modulado previo de piezas en la etapa de proyecto, debe considerar variables como el tamaño, peso, capacidad de auto sustentación y capacidad de levante de las grúas y transportes.

A continuación, una selección de imágenes muestran las principales características constructivas de la primera etapa, que comprende la reparación de algunos molos del recinto militar.

www.grau.cl; www.besalco.cl
www.dragados.cl
www.com-sa.cl



GENTILEZA PREFABRICADOS DE HORMIGÓN GRAU S.A

Las piezas prefabricadas fueron elaboradas en la planta que dispone la empresa en la ciudad de Concepción. Esto representó implementar una nueva área de trabajo para ejecutar los aproximadamente 9.000 m³ de hormigón y 2.200 t de acero estructural que consideraron más de 1.700 piezas. En abril de 2012, se fabricaron las primeras vigas llegando a un peak de producción de 40 elementos. Durante la primera fase, debido a una serie de cambios al proyecto, que derivaron en algunas modificaciones del diseño de los elementos, se optó por apoyar la producción en la planta de Santiago. Bajo este contexto se llegó a fabricar más de 70 piezas diarias entre ambas plantas.



GENTILEZA PREFABRICADOS DE HORMIGÓN GRAU S.A



GENTILEZA PREFABRICADOS DE HORMIGÓN GRAU S.A

Los molos están compuestos por cinco tipos de elementos de acuerdo a su tipología: bridas capitel, losas dintel, vigas tipo PI, vigas tipo VT y losas de traspaso, además de tapones prefabricados que sirven de soporte para las vigas transversales y generan el nudo de unión entre la superestructura y pilotes de fundación. Sobre ellos se apoyan vigas transversales, y encima de ellas, vigas longitudinales, cuya área superior forma la superficie de tránsito y operación. La foto muestra una brida Capitel.



Los elementos que constituyen los molos son piezas de un tamaño y peso importante. Los pesos van desde aproximadamente 6 t (bridas capitel), hasta las 32 t (dinteles) y valores entre 10 y 22 t para vigas tipología PI, las que corresponden a la mayoría de los elementos fabricados. Para las piezas construidas en planta (algunas se fabricaron directamente en terreno), se dispuso de estructuras de apoyo sobre la plataforma de los camiones de manera de no inducir esfuerzos que las dañaran o fisuraren.



GENTILEZA CONSORCIO DCB S.A.

El montaje de la obra consistió en conformar la estructura de fundación mediante el hincado de pilotes metálicos en el fondo marino, utilizando cepas de cinco pilares separadas a 12 m, sobre las cuales se disponen las piezas de hormigón prefabricado para posteriormente hormigonar nudos y tableros.

El proceso se realiza a través de una grúa de 300 t adquirida especialmente para este proyecto, montada sobre pontona, la que provista de martinete, hince los pilotes en el lecho rocoso. La secuencia se completa en pasos de 2 a 3 vanos, donde tras la colocación de los pilotes, se montan las piezas de hormigón prefabricado con grúas auxiliares sobre rodados. Por último se hormigona el tablero de superficie.



GENTILEZA CONSORCIO DCB S.A.

Como se trata de una obra expuesta a los efectos del mar, para este caso se ha utilizado hormigón especial para ambientes marinos tipo H-40 con incorporación de fibra y microsílíce. Junto a lo anterior, a las estructuras metálicas como pilotes, se les aplicó un esquema de pintura diferenciado para "zona splash" y zonas sumergidas. Además, se ha dotado de un sistema de protección catódica tanto para pilotes, tablaestacas como para armaduras de refuerzo y en algunos sectores, se protegió mediante corriente impresa y mantas de petrolato.



GENTILEZA CONSORCIO DCB S.A.

En el sector donde se efectuó la obra, se caracterizaron los materiales del fondo marino según una detallada campaña geotécnica. Adicionalmente se ensayaron en los laboratorios del IDIEM y en la Universidad de Concepción las muestras representativas, obteniéndose finalmente un perfil estratigráfico representativo y útil para el proyecto. De acuerdo a esos antecedentes, se proyectaron las fundaciones de hincado de pilotes metálicos en el fondo marino, los que debieron alcanzar una determinada ficha (cota final) entre menos 15 m a menos 50 m bajo el lecho marino o número de golpes (energía transmitida por el martinete al tubo metálico) para asegurar la estabilidad del sistema y la correcta transmisión de cargas.

COLABORADORES

- Iván Matamala, Gerente Técnico Besalco para Consorcio DCB S.A.
- Ricardo Cruzat, Gerente de Proyectos Especiales de Prefabricados de Hormigón GRAU S.A.

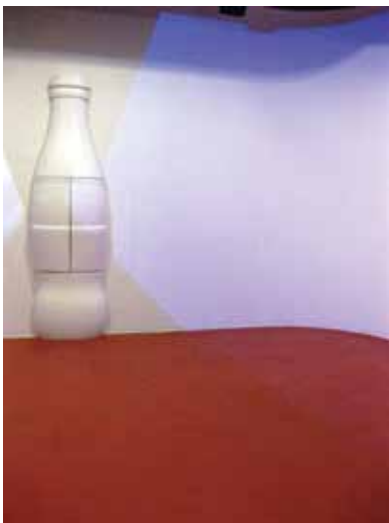
NORA SYSTEMS

CALIDAD PREMIUM "MADE IN GERMANY"

Cuando se trata de satisfacer las máximas exigencias en el pavimento, los expertos de todo el mundo vienen apostando desde hace décadas por los pavimentos de caucho de nora systems. Existe una buena razón para ello: los productos de este especialista alemán en caucho son idóneos para grandes proyectos, como aeropuertos, hospitales, centros educativos, edificios públicos y construcciones industriales. Con una cuota de mercado global superior al 50%, nora systems posee una posición consolidada en el mundo de pavimentos de caucho, siendo sinónimo de la calidad "made in Germany". Más de 1.100 empleados generaron en 2012 un volumen de ventas de 205,8 millones de euros.

La empresa se centra en los clientes profesionales y satisface con sus productos todas las exigencias impuestas al pavimento, tanto si se trata de normas de higiene especiales y capacidad de disipación electrostática – los pavimentos nora están certificados en Chile por el DICTUC para pabellones en hospitales y clínicas - como si se requiere atenuación del ruido de impacto y resistencia al resbalamiento o seguridad contra incendios, siempre ofreciendo máximo confort, gracias a su elasticidad permanente y extraordinaria durabilidad.

Desde 2012, la empresa está presente en Chile bajo el nombre Nora Flooring Systems Chile Ltda. Es sabido que en el mercado chileno están presentes todas las grandes empresas de renombre internacional. A raíz de esta altísima competencia, Chile es visto como "mercado de prueba": quien tiene éxito acá, también lo tendrá en los otros países de la región.



No sólo en el sector salud se encuentran los pisos nora. Los productos también marcan presencia en el Museo Coca Cola en Renca, Santiago, donde en 30 m² destaca el piso Crossline de nora por su excelente resistencia al alto tráfico.



En el transcurso de este año, Nora Flooring Systems Chile ha realizado dos cursos de perfeccionamiento: el primero incluyó a un grupo de 14 instaladores de Empter Chile S.A. (empresa que posee una división técnica especializada para la instalación y es socio exclusivo de nora para la comercialización de sus pisos en Chile), y el otro se realizó con instaladores de Ecuador, Honduras, Perú y Venezuela.



Desde su aterrizaje en nuestro país, nora ha realizado dos importantes donaciones. A principios del mes de julio, se instalaron en el pabellón del Hospital Ovalle 30 m² de pisos de caucho, mientras el Hospital de Niños Roberto del Río en Santiago - establecimiento pediátrico más antiguo de Chile - recibió 150 m² de pisos para la reciente remodelación de pabellones quirúrgicos.

POSICIONAMIENTO EN CHILE

El sector salud es de especial interés para la empresa alemana: después de poco más de un año desde el lanzamiento de la marca nora® en Chile, sus productos están presentes ya en varios hospitales y clínicas, entre ellos la Clínica Lo Curro, el nuevo Hospital de Rancagua y la Clínica Ciudad del Mar en Viña del Mar. „A diferencia de otros pavimentos elásticos,

los pavimentos de caucho pueden instalarse sin juntas lo que permite eliminar fuentes de gérmenes”, explica Maiken Kayser, gerente de Nora Flooring Systems Chile. “Gracias a su superficie extremadamente hermética y a la reticulación UV hecha en fábrica, los pavimentos nora no requieren revestimiento ni barniz, lo que permite descartar completamente la proliferación de virus o bacterias”, explica.

Por sus características especiales, los pisos de caucho nora también entraron en las salas de Resonancia Magnética, por ejemplo, en las Clínicas Integramédica Manquehue y La Florida y en la Clínica Alemana de Santiago. Tekemi, único proveedor chileno de blindajes electromagnéticos para salas RM confía en los pisos nora: “Estos pisos no solamente deben cumplir las exigencias sanitarias sino también tienen que ser disipativos, es decir, no cargarse de electricidad estática y descargar estática si la hubiera. No hay muchos proveedores que cumplen con estas necesidades, y el piso que mejor resultado ha dado es el de Nora Flooring Systems Chile”, apunta Ariel Rosenblitt, Gerente de Operaciones de Tekemi. www.nora.com/es