

Obra marítima en Colombia

Carbón mar adentro

Patricia Avaria R.

PERIODISTA CONSTRUCCIÓN MINERA

» El proyecto comprende un muelle multipropósito de aguas profundas con capacidad para recibir carga directa de buques tipo Cape-Size de hasta 180.000 toneladas y calado de 20 metros.

» El viaducto de acceso de una longitud de 1.180 metros y un ancho de 8 metros, tiene por objetivo dar paso al muelle y ser soporte de la banda transportadora.

» Para la construcción, tanto del viaducto como del muelle, se empleó un sistema basado en una plataforma o viga de lanzamiento sobre la cual estaban montados todos los equipos requeridos para la instalación de los pilotes tubulares de cimentación, las vigas metálicas y las losas de concreto prefabricadas.

EN ENERO DE 2014 finalizó, en la costa norte de Colombia, entre las ciudades de Santa Marta y Riohacha, la construcción de la obra portuaria Brisa a cargo de la empresa francesa Soletanche Bachy Cimas Colombia. El proyecto comprende la construcción de un muelle, que consta de 1.200 metros de viaducto y 1.500 metros mar adentro, con una banda transportadora para cargue directo de buques tipo Cape-Size de hasta 180.000 toneladas y calado de 20 metros. Dicho montaje tiene por objetivo la exportación de carbón proveniente de las minas localizadas en los Departamentos de La Guajira y El Cesar. Todo el carbón partirá desde el centro de acopio en una banda transportadora debidamente cerrada, para llevar el mineral hasta las bodegas de los buques.

Se trata de un puerto de aguas profundas, adyacente a los terrenos de la Zona Franca (para actividades industriales especialmente la minería), que dada su ubicación estratégica, permite atender los mercados del centro, sur y norte de América, y de la Unión Europea.

Xavier Laloum, director comercial de Soletanche Bachy Cimas Colombia, afirma a Revista Construcción Minera, que “en estos momentos las obras civiles para el viaducto de acceso y el muelle se encuentran totalmente termina-



FOTOS GENTILEZAS SOLETANCHE BACHY COLOMBIA

La estructura del muelle principal es de 380 metros de largo y de 22 metros de ancho.

das, al igual que el dragado del canal de acceso y la dársena de maniobras”. A esto, agrega que actualmente se está trabajando en el montaje de los equipos mecánicos (shiploaders y bandas transportadoras) para el cargue de buques a cargo de otro contratista.

Por otro lado, el experto cuenta que en su ejecución se demostró que el sistema constructivo empleado fue exitoso y permitió elaborar obras de construcción de este tipo de estructuras portuarias de forma segura y confiable, “asegurando la obtención de muy buenos rendimientos, con altos estándares de calidad y permitiendo el avance



El montaje correspondiente al viaducto acceso y del muelle principal tomó 22 meses. La estructura se basa en pórticos conformados por pilotes tubulares metálicos y vigas cabezales también metálicas tipo cajón con separaciones de 20 metros.



Esta viga lanzadora se desplazaba sobre la porción de estructura ya instalada logrando de esta forma tener una total independencia de las condiciones de oleajes y corrientes marinas presentes en la zona, lo que permitió tener rendimientos altos en la ejecución del proyecto.



de los trabajos sin depender de las condiciones climáticas marinas presentes en la zona en donde se desarrolló el proyecto”.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

De acuerdo a las principales obras ya realizadas, el ejecutivo de Soletanche Bachy Colombia señala que, el viaducto de acceso de una longitud de 1.180 metros y un ancho de 8 metros y tiene por objetivo dar paso al muelle y ser soporte de la banda transportadora.

La estructura se basa en pórticos conformados por pilotes tubulares metálicos y vigas cabezales también metálicas tipo cajón con separaciones de 20 metros. Para la conexión de los diferentes pórticos se instalaron tres vigas

metálicas longitudinales tipo HEA800 y HEA1000. Sobre éstas se instalaron losas de concreto prefabricadas y conectadas a éstas por medio de pernos tipo Nelson Stud.

En cuanto al muelle principal, Laloum afirma que se trata de una estructura de 380 metros de largo y de 22 metros de ancho. También, constituye la plataforma para atraque y operaciones para atender dos buques de forma simultánea. Sobre este muelle se instalaron todos los equipos para el cargue y descargue de los barcos, así como los mecanismos auxiliares respectivos. El sistema estructural se basó en pórticos conformados por pilotes tubulares metálicos y vigas cabezales también metálicas tipo cajón con separaciones de 10 metros. Para la conexión de los diferentes pórticos se instalaron cuatro vigas metálicas

longitudinales tipo HEA1000. Sobre las vigas longitudinales se instalaron losas de concreto prefabricadas y conectadas a estas por medio de pernos tipo Nelson Stud.

Xavier Laloum cuenta que, "como parte de los trabajos contratados, se incluyó el dragado para el canal de acceso y la dársena de maniobras con un volumen aproximado de 6.500.000 metros cúbicos".

MONTAJE

Para la construcción, tanto del viaducto como del muelle, se empleó un sistema basado en una plataforma o viga de lanzamiento sobre la cual estaban montados todos los equipos (grúa, vibrador, martillo de hinca, equipos complementarios) requeridos para la instalación de los pilotes tubulares de cimentación, las vigas metálicas (cabezales, longitudinales) y las losas de concreto prefabricadas.

Esta viga lanzadora se desplazaba sobre la porción de estructura ya instalada (pilotes más vigas metálicas cabezales) logrando de esta forma tener una total independencia de las condiciones de oleajes y corrientes marinas presentes en la zona, lo que permitió tener rendimientos altos en la ejecución del proyecto. Una vez instalados los pilotes y viga cabezal correspondientes a un pórtico, se procedió a instalar la sección correspondiente de estruc-

tura metálica (vigas longitudinales) conectándola al pórtico precedente. Una vez hecho esto, se desplazó la viga lanzadora, por medio de gatos hidráulicos apoyados en las vigas longitudinales metálicas, hasta la posición del pórtico siguiente (20,0 m para el viaducto de acceso o 10,0 m para el muelle) de forma de repetir todo el ciclo nuevamente.

En cuanto a la utilización de buzos para las fundaciones, Laloum cuenta que no fue necesario ni otro tipo de acciones y/o trabajos especiales. "Los pilotes de cimentación fueron instalados desde la estructura de la viga de lanzamiento con la utilización de equipos de vibración e hincado". El montaje de las estructuras correspondientes al viaducto de acceso y al muelle principal tomó 22 meses contados a partir del inicio del hincado de los primeros pilotes del tramo del viaducto.

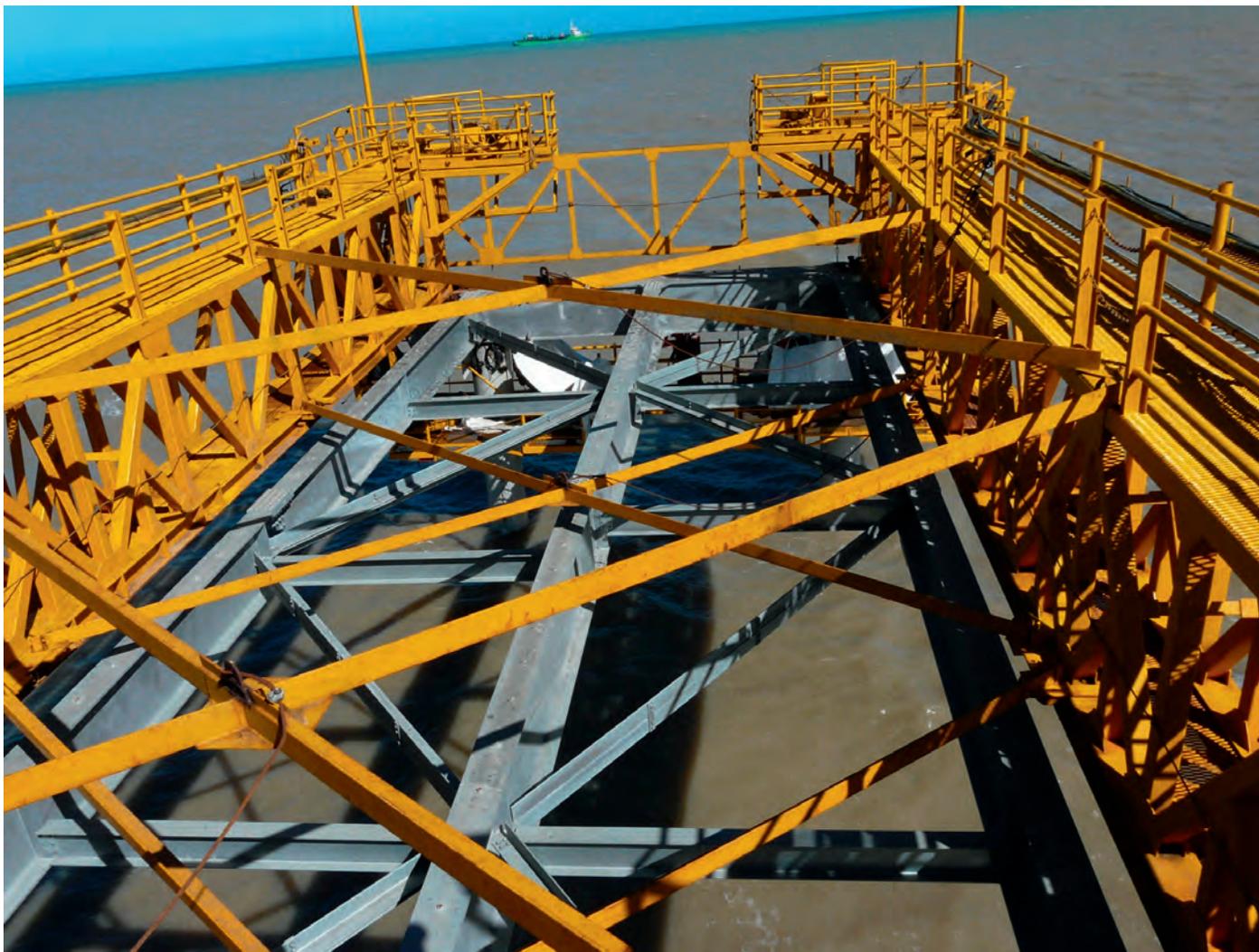
Todos los elementos que conforman la estructura del viaducto y del muelle fueron transportados desde la zona de la costa hasta los frentes de trabajo por medio de unos carros tipo vagón que circulaban sobre unos rieles metálicos instalados sobre las placas de concreto. Los pilotes se recibieron en tramos de 12 metros. En obra se hicieron las soldaduras de los diferentes tramos para conformar pilotes con longitudes entre 24 metros y 36 metros. Igualmente, se adelantaron los trabajos para protección contra la corrosión con la aplicación de pinturas epóxicas, previo una limpieza mediante sandblasting.

En cuanto a las infraestructuras metálicas, se recibieron las estructuras (vigas cajón cabezales, vigas longitudinales y transversales) provenientes de los talleres de manufactura. "Estos elementos llegaron con protección contra la corrosión con base en un galvanizado en caliente", cuenta el director comercial de la empresa. A esto agrega que, una vez en obra se armaron los marcos que conforman el cuerpo de la estructura metálica de soporte y sobre las cuales se instalaron las placas de concreto prefabricadas (las placas de concreto que completan la



Los pilotes se recibieron en tramos de 12 metros. En obra se hicieron las soldaduras de los diferentes tramos para conformar pilotes con longitudes entre 24 metros y 36 metros.

Se recibieron las estructuras (vigas cajón cabezales, vigas longitudinales y transversales) provenientes de los talleres de manufactura. Estos elementos se recibieron con protección contra la corrosión con base en un galvanizado en caliente.



estructura del viaducto y del muelle fueron prefabricadas en la zona de la costa).

DESAFÍOS

De acuerdo a los principales desafíos, el ejecutivo afirma que durante la planeación de la ejecución de los trabajos se tuvo que buscar un sistema constructivo que permitiera adelantar los trabajos de forma continua sin que se viera afectado por las condiciones climáticas presentes en una zona a mar abierto, donde se presentan corrientes altas, que hubieran impedido un desarrollo adecuado, con bastantes demoras, en caso de considerar sistemas típicos basados en estructuras flotantes. “Esto se sorteó al considerar una plataforma aérea deslizante totalmente aislada

del nivel del agua y que permitió trabajar de forma continua independientemente de las condiciones de oleaje y corrientes marinas”.

Durante la construcción, el experto cuenta que se consideró que el trabajo de desplazamiento de la plataforma fuera de manera segura y eficaz para que el alineamiento de esta fuera el correcto, tanto para el viaducto como para el muelle. “Esto se logró con un estricto y riguroso control topográfico con equipos de última tecnología equipados con sistemas laser”, señala el experto de Soletanche Bachy.

Asimismo, en la instalación de los pilotes las tolerancias en posición de estos fueron bajas lo que conllevó a un trabajo de control muy preciso en el posicionamiento de los tubos y durante la instalación de los mismos. Lo ante-



Todos los elementos que conforman la estructura del viaducto y del muelle fueron transportados desde la zona de la costa hasta los frentes de trabajo por medio de unos carros tipo vagón que circulaban sobre unos rieles metálicos instalados sobre las placas de concreto.

rior debido a que el sistema estructural consideraba estructuras metálicas con tolerancias de fabricación e instalación muy precisas y reducidas. Al igual que en el punto anterior, esto se logró con base en un control topográfico.

Otra dificultad que se presentó en la construcción “fue que en la instalación de los pilotes recayó gran parte de los trabajos más desafiantes, gracias al hecho de que se estaba trabajando en alta mar y los diseños contemplaban exigencias muy fuertes al sistema de cimentación del muelle, el cual estará sometido a cargas muy importantes, tanto verticales como horizontales, impuestas por la operación de buques de grandes dimensiones que imponen esfuerzos muy altos a la estructura”. Por lo tanto, los requerimientos a nivel de empotramiento de los tubos, en los estratos de suelos portantes, fueron exigentes y debieron cumplirse a cabalidad de forma de garantizar la estabilidad del proyecto durante la vida útil del mismo. Los tubos debieron ser instalados a través de varios metros de terreno duro hasta llegar a los niveles finales requeridos. Esto implicó la utilización de equipos de altas especificaciones (vibradores o martillos) que permiten la correcta instalación de estos tubos, controlando en todo momento los esfuerzos máximos permisibles de forma de no dañarlos y afectar su capacidad estructural.

Con todo, esta obra portuaria tiene por objetivo posicionar el desarrollo en La Guajira, donde se esperan múltiples beneficios para la minería del carbón del departamento, la región y toda Colombia. //

WORLD GREEN CENTER

EL EDIFICIO DE OFICINAS + SUSTENTABLE DE SUDAMÉRICA.

- _ 32.000 m² útiles oficinas + 2.000 m² comercio / servicios
- _ 7 pisos + 1 zócalo
- _ Plantas libres corporativas promedio 4.000 m²
- _ 11.000 m² de jardines y espacios públicos
- _ 12 ascensores de última generación
- _ Altura libre piso - cielo 2,9 m
- _ 965 estacionamientos en sólo 3 niveles

* OTROS PROYECTOS DISPONIBLES

EDIFICIO TERRAZAS
Plantas desde 280 a 1 400 m²

EDIFICIO VITRA
Plantas desde 300 a 680 m²

CIUDAD EMPRESARIAL PROPIEDADES
ESPECIALISTAS EN CIUDAD EMPRESARIAL

2949 25 44
ventas@ciudadempresarial.cl
www.ciudadempresarialpropiedades.cl