

NOTA DE PRENSA

Weinsberg, marzo de 2017

Nuevo sistema de traviesas de hormigón para las líneas del metro de Bakú

Vollert, especialista en instalaciones, está realizando en Bakú una nueva planta de producción de traviesas de hormigón. Unido a ello, además de trabajos de desarrollo para la moderna técnica de instalación, también se llevan a cabo importantes servicios de ingeniería para la planificación y la realización del sistema de vías para el metro de la capital de Azerbaiyán. Como socio de ingeniería y contratista general, este constructor de maquinaria de Weinsberg (Alemania) ofrece también este servicio.

Bakú se encuentra en pleno apogeo. La capital de Azerbaiyán, a orillas del mar Caspio, es una de las ciudades con el crecimiento más rápido de los estados de la CEI. Gracias al petróleo y el gas, el crecimiento económico de los últimos diez años ha aumentado un 35 %. Con este dinámico crecimiento, las infraestructuras de la metrópoli de 2,2 millones de habitantes apenas pueden seguir el ritmo. Uno de los principales retos es el transporte público de cercanías. Con la independencia, proclamada el 18 de octubre de 1991, al principio la economía de Azerbaiyán fue decayendo, las empresas estatales tuvieron que ir desapareciendo poco a poco. En el año 2000 se suspendió el funcionamiento del tranvía, en 2007 el transporte con trolebuses. Desde entonces, el metro, privatizado, transporta al año a más de 200 millones de pasajeros por el subsuelo. Por una red de líneas que actualmente cuenta con 36,7 kilómetros, al día son transportados más de 720 000 pasajeros entre las 25 estaciones de la línea 1 y un tramo ya finalizado de la línea 3. El límite técnico se sitúa en 750 000 pasajeros al día.

La adjudicación vino gracias al know how de Vollert

El metro de Bakú, iniciado en el año 1932 y ampliado entre los años 1967 y 1980, no solo ha llegado casi a su límite, sino que también ha envejecido técnicamente. Por la vía ancha rusa con tercer riel que discurre por el lado izquierdo se desplazan los vagones del metro de la serie soviética "E" y "81-7". El sistema de vías y los vehículos ya no se ajustan a los estándares actuales. Ilham Aliyev, presidente de Azerbaiyán, que quiere relacionarse más estrechamente con la Unión Europea y toma como referencia las normas europeas en materia de industria y técnica, impulsó en 2009 un plan de urbanismo para la capital. Un aspecto central es la renovación y la ampliación de la red del metro hasta alcanzar una

longitud total de 119 kilómetros en 2030. Se han previsto 55 estaciones de metro nuevas, tres líneas nuevas y la línea 3 se terminará y ampliará como línea circular.

La oficina de ingeniería francesa Systra, de París, especialista en el diseño y el desarrollo del transporte ferroviario y el transporte público urbano de cercanías sobre raíles, ha elaborado un plan maestro para el proyecto, valorado en 5600 millones de euros que puso en marcha en el año 2012. Desde comienzos de 2016 también participa la empresa Vollert Anlagenbau GmbH de Weinsberg. «El sistema de vías no se incluye en el volumen de suministro de Systra. Por eso, la empresa Baku Metropolitan CJSC (sociedad anónima cerrada), fundada el 27 de febrero de 2014 por el presidente Ilham Aliyev, ha buscado una empresa de servicios que cubriera todas las necesidades en torno al sistema de vías: la planificación de la red de vías, la producción de las traviesas de hormigón y la realización de la construcción de la red, y gracias a nuestras referencias como el túnel de San Gotardo, o las fábricas de traviesas de hormigón de Afyon (Turquía) y Monterrey (México), ha dado con nosotros», comenta Steffen Schmitt, jefe de distribución de las fábricas de traviesas de hormigón de Vollert.

Colaboración con una oficina de ingeniería y un especialista de hormigón

Desde la primera reunión quedó claro que no se trataba solo de una fábrica para la producción de traviesas de hormigón, sino también de la planificación de numerosos servicios de ingeniería. «Nuestra labor consistía en planificar todo el Sistema de vías con las últimas innovaciones técnicas, disponer en consecuencia los nuevos tramos, solucionar los puntos de conexión con el sistema de vías existente, volver a planificar los tramos abandonados y concebir la nueva fábrica de traviesas de hormigón de tal modo que cubriera la demanda actual y futura», señala Schmitt. En colaboración con el Ing. Jürgen Rademacher, de la oficina de ingeniería de transporte Büro für Verkehrsingenieurbaue de Berlín, y el Ing. Andreas Titze, especialista en tecnología del hormigón, Vollert rediseñó, proyectó y probó todo el sistema de vías en un tramo bajo condiciones reales. Aquí se resolvió toda una serie de cuestiones: Por ejemplo ¿cómo se debe instalar la subestructura para la vía en placa en los tramos de túnel revestidos con dovelas? ¿Qué tipo de armadura se debe utilizar? ¿Qué grosor debe tener el hormigón y qué tipo de hormigón es el más idóneo? ¿Qué solución es apropiada para las aguas residuales? ¿Qué tipo de agujas se pueden planificar y cómo se fijan las agujas en el hormigón? ¿Y qué se debe tener en cuenta en la transición hacia los tramos con traviesas de madera?

La red de vías existente en el metro de Bakú se remonta a una forma antigua de la vía en placa. Aquí las traviesas de madera impregnadas, una vez se han montado las vías, se rellenan con hormigón y en el centro se deja libre una canaleta para el desagüe. Las traviesas de madera tienen una durabilidad relativamente más baja. Debe realizarse un mantenimiento más frecuente y se reparan con mucho trabajo. A menudo se deben sanear tramos muy largos. En los sistemas de túneles del metro, esto solo es posible con interrupciones pasajeras del transporte y está asociado a grandes pérdidas de ingresos. Las traviesas de hormigón tienen la ventaja de que proporcionan mayor estabilidad gracias a su peso superior. «Y requieren menos mantenimiento, son más respetuosas con el medio ambiente y mucho más duraderas. Como requisito establecimos una durabilidad de hasta 50 años», apunta Steffen Schmitt. Por lo tanto, los intervalos de mantenimiento son mayores, la reparación implica menos esfuerzo y los saneamientos son necesarios solo al cabo de periodos de tiempo notablemente más largos.

El sistema Rheda de Vollert

Para la construcción de la vía en placa en los nuevos tramos, Vollert utiliza el acreditado sistema Rheda. En los años 20 del pasado siglo ya se llevaron a cabo los primeros ensayos con la vía en placa en Alemania. Pero no fue hasta 1972 que en la estación de Rheda-Wiedenbrück (Alemania) se puso por primera vez una vía en placa en lugar del tipo de construcción convencional de balasto y traviesas como superestructura en un tramo público. Consta de una gruesa capa portante de aglomeración hidráulica, sobre la que se coloca una placa de hormigón armado. Sobre ella se disponen las traviesas y se fijan con hormigón de relleno, que se une con la armadura a la placa portante inferior. No obstante, en comparación con la superestructura convencional de balasto, el sistema es muy firme y ofrece poca elasticidad. «Hemos dedicado mucho tiempo a este sistema y hemos desarrollado un diseño especial para la superestructura. El resultado es que podemos fabricar y montar nuestras traviesas de hormigón de forma más sencilla», explica Steffen Schmitt. El sistema Rheda de Vollert resuelve con elegancia el tipo de fijación. Se fija de forma rápida y sencilla con un solo taco. Esto facilita el montaje, así como el mantenimiento y la reparación. Además, la fijación desarrollada conjuntamente con Vossloh soluciona los inconvenientes de las vías en placa: reduce las emisiones de ruido, controla las vibraciones, asume la amortiguación y, de este modo, ofrece un mayor confort de viaje a los pasajeros.

Además de la planificación del sistema de vías, también se han realizado otras tareas. Por decirlo de algún modo, Vollert también se hizo cargo de la supervisión de la obra en la realización. «Solo así podemos garantizar que nuestro concepto se aplica como habíamos

previsto y que las traviesas de hormigón que hemos desarrollado y fabricado in situ puedan realizar de forma óptima su tarea», señala Steffen Schmitt. Los ingenieros encargados están siempre presentes y controlan el avance de las obras.

Paquete de ingeniería hecho a medida y tecnología de plantas ultramoderna

De forma paralela a la planificación del sistema de vías, Vollert ha diseñado una fábrica de traviesas de hormigón que fabrica bloques de traviesas a medida para el trayecto del metro. También en este caso fue necesario un completo paquete de ingeniería y una técnica de máquinas ultramoderna. «Por ejemplo, para las condiciones del entorno y el montaje especiales del metro de Bakú tuvimos que elaborar una fórmula de hormigón propia y un plan de comprobaciones para el aseguramiento continuo de la calidad para las pruebas del hormigón fresco y del consistente», explica Igor Chukov, director de distribución para Rusia y los estados de la CEI de Vollert. El diseño de la traviesa tuvo que fijarse con respecto a la carga por eje máxima de 50 t, la velocidad máxima de 50 km/h y los factores de fijación, se estableció la posición del sistema de fijación, se ajustaron los parámetros de diseño con el ingeniero estructural y se comprobó la rentabilidad del sistema. El innovador diseño de traviesas realizado por Vollert para el metro de Bakú proporciona una rigidez óptima y una distribución homogénea de la fuerza de las vibraciones. Las traviesas tienen una exactitud de +/- 1 milímetro.

«En la planificación de la producción de las traviesas de hormigón optamos por una instalación de carrusel con moldes parcialmente automatizada con circulación flexible, una elevada seguridad laboral y procesos sostenibles», resume Igor Chukov el concepto de la instalación. Cuatro marcos rígidos de acero con cuatro cubetas de moldes cada uno se ensamblan formando un molde de bloques de traviesa. Este se transporta sobre un circuito de moldes sobre rodillos a través de los diferentes pasos de la producción. Un motor eléctrico de frecuencia regulada de 1,5 kW impulsa un transportador de rodillos de 1,5 m de ancho que, a través de correas dentadas, garantiza una velocidad de accionamiento de la cinta de transporte de rodillos de hasta 0,3 m por segundo. En primer lugar, los moldes de los bloques de las traviesas se limpian con aire comprimido y se lubrican y antes de colar el hormigón se coloca la armadura y los tacos para la posterior fijación de las vías. La armadura –una "jaula de acero"- se fabrica en la propia fábrica. A través de un distribuidor de hormigón con grúa accionado manualmente con un volumen de 1,5 m³ se cuela el hormigón manualmente en los moldes. El hormigón también se fabrica en una instalación mezcladora de la fábrica. La cuba de hormigón tiene un cierre tipo segment especial y un rodillo de descarga. «De modo que garantizamos una descarga de hormigón uniforme», señala el jefe

de proyecto de Vollert. Durante el proceso de hormigonado, el molde de la traviesa se transporta a una estación vibradora. Un vibrador exterior proporciona una vibración de alta frecuencia, el hormigón se compacta. A continuación, el molde de la traviesa se deposita en una cámara de secado con temperatura regulada y allí se cura. Tras unas horas las traviesas están curadas y después se transportan a una estación de desmoldeo, se giran con un dispositivo de volteo y se desmoldean con un disco balancín de un golpe. Después del desmoldeo por sacudida, el molde se gira a su posición original y se dirige de nuevo al circuito de moldes. Las traviesas de hormigón desmoldeadas se dirigen a continuación a la estación de montaje del apoyo de las vías. Allí se les colocan las fijaciones prefabricadas y después se pueden almacenar o suministrar a la obra listas para su colocación.

Un primer tramo para el 50 aniversario

En la fábrica de traviesas de hormigón, con 20 moldes de traviesas, se pueden fabricar hasta 30 000 traviesas al año. No obstante, por el momento la capacidad se encuentra tan solo a la mitad y las traviesas de hormigón se fabrican para mantener las existencias. Cuando en los meses de verano los trabajos de construcción se encuentren a pleno rendimiento, la capacidad de producción diaria aumentará notablemente. En noviembre de este año se finalizarán las secciones 2 y 3 de las obras con varias estaciones de metro nuevas a lo largo de la línea 3. Entonces el metro de Bakú celebrará su 50 aniversario. Para la inauguración se invitará a numerosas personas del todo el mundo, entre ellas muchos constructores de metro. «La comunidad científica internacional verá de cerca nuestras soluciones. Esperamos con emoción ese momento y estamos orgullosos de participar en gran medida en la modernización y la ampliación de uno de los metros más importantes de los estados de la CEI», afirma Steffen Schmitt.

Sobre Vollert Anlagenbau GmbH

Fundada en 1925, Vollert Anlagenbau GmbH ha construido más de 370 plantas de prefabricados de hormigón y ha establecido una red de empresas filiales en Asia, Rusia y Sudamérica convirtiéndose en líder en tecnología e innovación en la industria de prefabricados de hormigón. Vollert ofrece a sus clientes tecnología de vanguardia, desde simples conceptos de arranque hasta plantas y sistemas altamente automatizados y multifuncionales para la producción de elementos de hormigón estructurales o planos así como para traviesas de hormigón pretensadas para vías y redes ferroviarias.

Los especialistas brindan asesoría a fabricantes de materiales de construcción, empresas constructoras y promotoras de construcción sobre los últimos avances tecnológicos para la producción de prefabricados de hormigón y diseñan conceptos personalizados de plantas y maquinaria llave en mano, que van desde estaciones basculantes de alto rendimiento y moldes de batería para producción estacionaria hasta sistemas de circulación automatizados y encofrados especiales, por ejemplo, para columnas, vigas y escaleras prefabricadas. En su sede central en Weinsberg, la compañía cuenta con 270 colaboradores. www.vollert.de

Contacto de prensa

Frank Brost

Senior Marketing Manager

Vollert Anlagenbau GmbH
Stadtseestr. 12
74189 Weinsberg/Germany
Tel.: +49 7134 52 355
Fax: +49 7134 52 203
E-Mail: frank.brost@vollert.de



Figura 1

La red del metro de Bakú debe ampliarse hasta el año 2030 pasando de una longitud actual de 36,7 km a 119 kilómetros.



Figura 2

De forma paralela a la planificación del sistema de vías, Vollert ha diseñado una fábrica de traviesas de hormigón que fabrica traviesas de hormigón a medida para el trayecto del metro.

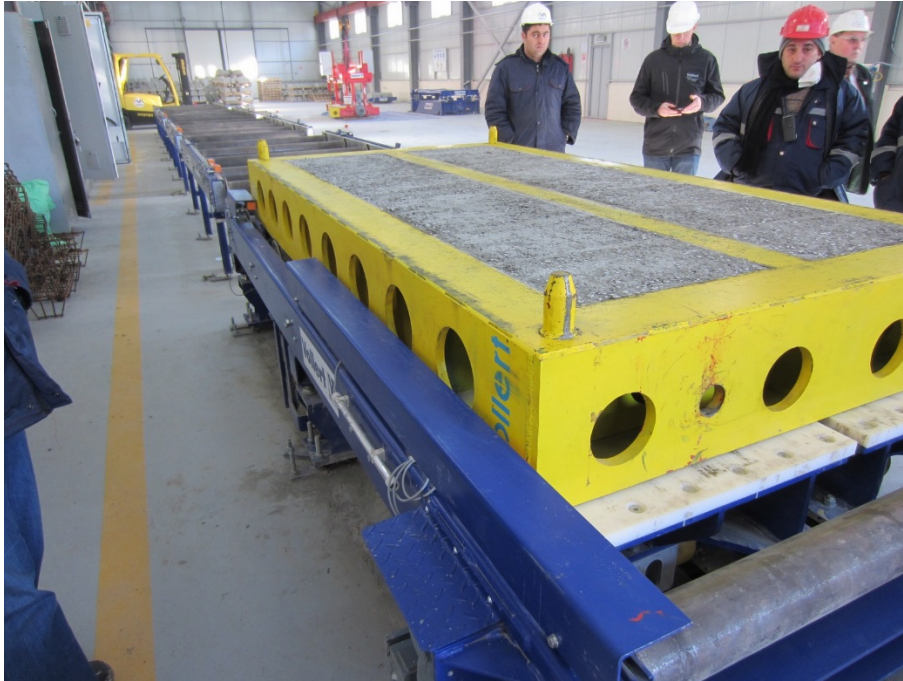


Figura 3
Marcos rígidos de acero con cuatro cubetas de moldes cada uno se ensamblan formando un molde de bloques de traviesa.



Figura 4
Con un dispositivo de volteo se giran los bloques de traviesas y se desmoldean con un disco balancín de golpe.



Figura 5
En la nueva fábrica de traviesas de hormigón, con 20 moldes se pueden fabricar hasta 30 000 traviesas de hormigón al año.