





Línea Amarilla

Integradora megaobra vial

El proyecto comprende 25 kilómetros de extensión, de los cuales 16 corresponde a la Vía Evitamiento -desde el Trébol de Javier Prado hasta el Óvalo Habich-; y 9 km de la nueva vía expresa al Callao. Esta importante infraestructura, que pronto entrará en funcionamiento, contribuirá a la modernización del tránsito al integrar once distritos de Lima.

Esta obra es una iniciativa público-privada autosostenible otorgada por la Municipalidad de Lima en el año 2009, al consorcio Lamsac que forma parte de VINCI Highways y que tiene a su cargo la concesión de la vía de Evitamiento, así como la construcción y operación de la Vía Expresa Línea Amarilla, uno de los proyectos de infraestructura vial más importantes del país.

Este proyecto -que fue iniciado por la empresa OAS- hoy a cargo de la empresa francesa VINCI, la cual cuenta con 4,400 km de autopistas en Francia y 3,000 km en el resto del mundo, está próxima a abrir sus vías para agilizar en tránsito y acortar el tiempo de desplazamiento de las personas a través de vías seguras, totalmente equipadas para que fluyan los vehículos sin ningún contratiempo.

VINCI Highways forma parte del grupo VINCI empresa especializada en asociaciones público privadas a nivel mundial, con presencia en más de 13 países como Canadá, Alemania, Grecia, Rusia, etcétera, así como en América Latina (Colombia y Perú). En diciembre del 2016, Vinci Highways adquirió el 100% de las acciones de Lamsac, que mantiene un contrato de concesión con la Municipalidad Metropolitana de Lima (MML) para la construcción y operación del proyecto conocido como Línea Amarilla, hasta noviembre del 2049, así como el sistema de cobro de peaje electrónico PEX.

Esta megaobra -cuyo monto de inversión total es de más de US \$ 700 millones- comprende 16 km de la Vía de Evitamiento, desde el Trébol de Javier Prado en Surco hasta el Óvalo Habich en San Martín de Porres, así como los 9 km de la nueva vía expresa Línea Amarilla, desde el puente Huáscar hasta la avenida Morales Duárez, en el límite con el Callao. Incluye un túnel inteligente debajo del río Rímac de 1,8 km y 13 viaductos que proporcionan una nueva alternativa de traslado de la zona este a oeste en la ciudad.



La nueva vía expresa Línea Amarilla, de 9 km de extensión, inicia desde el puente Huáscar hasta la avenida Morales Duárez, en el límite con el Callao.

Cabe indicar que Línea Amarilla integrará 11 distritos de la capital como Ate, Santa Anita, La Molina, Surco, San Luis, El Agustino, San Borja, SJL, SMP, Rimac y el Cercado de Lima con la nueva vía expresa.

[Vía Evitamiento]

Como parte de la gestión se han realizado múltiples mejoras en los 16 km de vía, entre ellas destacan la construcción del carril adicional de 9 km, en ambos sentidos, ubicado entre la Av. Javier Prado y el Puente Huáscar.

Asimismo se realizó la renovación del pavimento, señalización e instalación de tachas en toda la vía en concesión. Se ha colocado 9 puentes peatonales nuevos, con rampas, y en algunos casos ascensores.

También se ha renovado la iluminación Led en el Cercado de Lima, para mayor visibilidad y seguridad. Además se ha instalado 10 km de mallas salvavidas en la berma central y laterales, y se ha implementado 2 pistas exclusivas de peaje electrónico PEX en el peaje Monterrico para mejorar la fluidez del tránsito.

Además se ha instalado el sistema de alerta de altura para prevenir daños a los puentes históricos del Cercado de Lima (5 pórticos de señalización para vehículos con altura mayor a 4.20 m).

Se ha pintado y mejorado los puentes vehiculares y peatonales, así como los 23 paraderos a lo largo de la vía. También se procedió a renovar 15 hectáreas de áreas verdes. Como parte de la seguridad se han colocado 27 cámaras de monitoreo vial y 10 de vigilancia.

[Túnel de la Nueva Vía Expresa]

A lo largo de los 9 kilómetros de la vía expresa destaca la construcción de un túnel inteligente debajo del río Rímac de 1,8 kilómetros de longitud y 13 nuevos viaductos para la ciudad.

El túnel cuenta con sistemas especiales de iluminación, ventilación, señalización, comunicación, detección de incendios, etc. que además de proporcionar los más altos estándares de calidad y seguridad, lo convierten en el primer túnel inteligente del Perú.

Esta obra, que se construyó bajo el método Cut and Cover, representa un megaproyecto de infraestructura vial urbana sin precedentes en el Perú, un hito en tecnología y modernidad. Con la nueva vía se creará un nuevo eje este - oeste en la ciudad, y permitirá el tránsito

de manera más directa desde Ate al Callao, con dirección al puerto y al aeropuerto.

El túnel se ha construido de manera subterránea para respetar el carácter de Patrimonio de la Humanidad que tiene el Centro Histórico de Lima. Esta nueva vía, ubicada debajo del río Rímac aliviará el tránsito que actualmente existe en la vía Evitamiento, ya que duplicará su capacidad en el Centro Histórico de Lima y conectará los viaductos que se encuentran al sur (a la altura de El Agustino) con los viaductos del norte (con dirección al Callao).

El túnel ubicado -entre la Av. Tacna y el Puente Huánuco- cruza por debajo de 4 puentes existentes (Balta, Ricardo Palma, Trujillo y Santa Rosa), siendo dos de ellos puentes históricos.

La construcción del túnel -que tiene 27 m de ancho y 6 m de alto, en promedio- ha sido muy compleja y retadora. Cuenta con 6 carriles, 3

Izaje y traslado de materiales

La empresa GERCAR S.A.C. estuvo presente en el desarrollo de esta importante megaestructura. Allí participó a través de camiones grúa hidráulicas de 12 hasta 30 toneladas de capacidad y con Telehandler Merlo Roto de 3.08 TON.

Los equipos fueron destacados para realizar trabajos en las siguientes zonas como el puente Bella Unión, en la zona de Cantagallo, Fuerte Hoyos, así como en los Peaje 1, 2, 3. También contribuyeron en el montaje de los viaductos 2, 3, 4.2, 6.1, 6.2, 6.3, 8, 9, 10 y el túnel vial.

El trabajo que realizó la empresa comprendió el izaje de fierro corrugado, montaje de encofrado para los pilares, así como de entibaciones con guías deslizantes. También sus equipos fueron utilizados para el izaje y traslado de grupos electrógenos, luminarias, andamios contenedores.

También brindaron el servicio de montaje de las prelosas, caseta de peaje 01, caseta peaje 03, el acceso de ingreso al puente peatonal peaje 01. Asimismo contribuyó a elevar al persona para el picado, pintado y montaje de señales de tránsito.

[Plano de Túnel]



en cada sentido, y salidas peatonales y vehiculares de emergencia. Este proyecto es una obra de ingeniería que está a la altura de las capitales de Sudamérica, como el túnel construido bajo el río Mapocho en Santiago de Chile.

El túnel ha sido implementado con un sistema de monitoreo de tráfico en tiempo real. Desde un moderno Centro de Control de Operaciones se gestionará el tráfico y las atenciones a los usuarios dentro del túnel. A través de un sistema de circuito cerrado de tv, con cámaras

GERCAR
Provisión de Grúas Hidráulicas



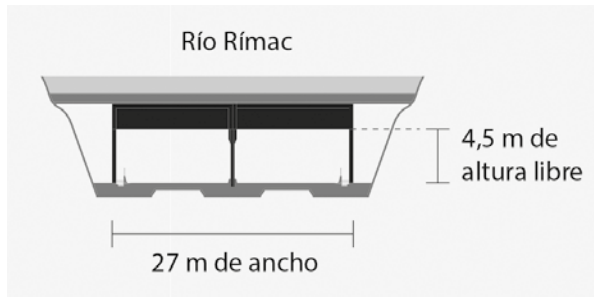
SERVICIOS:

- Camiones grúa de 6 a 30 Toneladas.
- Telehandler de 3.8 a 8 Toneladas.
- Grúas telescópicas hasta 120 Toneladas.
- Equipos y operadores certificados bajo normas de seguridad y calidad internacional.

Mz. P Lote 5 Urb. Nuevo Lurín - Lurín
(Altura Km 37.5 Pan. Sur Antigua)
Teléfono: 715-1200 Celular: 959644679
gruas@gercar.com

WWW.GERCAR.COM

[Sección de Túnel]



inteligentes se vigilará la fluidez del tránsito y la seguridad vial. Asimismo cuenta con sistemas forzados de ventilación que son capaces de diluir y evacuar los humos y gases contaminantes, producto de la circulación de los vehículos. Para ello se usará ventiladores Jet Fats, de tipo longitudinal.

También se ha considerado un sistema de protección térmica pasiva, en base a placas ignífugas hechas de silicato, y una activa a través de hidrantes rociadores y extintores.

Con ello se protegerán las estructuras del túnel, así como las instalaciones eléctricas.

Se ha instalado dos suministros de energía independientes; cada uno con sub estaciones y respaldo de grupos electrógenos y UPS. A ello se suma la iluminación que tiene un sistema de control inteligente que ofrece un ajuste dinámico de la iluminación y reduce el efecto de agujero negro. Ha sido dotada con luminarias tipo LED, de alta performance utilizando menos energía, con beneficios de mayor confort visual y mayor vida útil.

[Viaductos de la Nueva Vía Expresa]

Comprende la construcción de 10 nuevos viaductos que integran los 9 nuevos kilómetros que formarán parte de la vía expresa Línea Amarilla.

El puente Bella Unión está -considerado como el viaducto 1- ubicado en el cruce de la Av. Morales Duárez y Av. Universitaria. Cuenta con un ancho de 34.6 m para tres calzadas. Está compuesto por 13 vigas metálicas y sobre ellas se han colocado 120 losas prefabricadas. Para esta obra, se empleó 4295 m³ de concreto y 631 tn de acero.

Servicios de auxilio rápido

Dentro de los nuevos servicios con los que cuenta la vía, figura una flota de 25 vehículos al servicio de los usuarios en vía de Evitamiento. Asimismo se tiene un Centro de Control de Operaciones (CCO) que centraliza todos los servicios y monitorea en tiempo real con 37 cámaras que están ubicadas estratégicamente en la vía, durante las 24 horas.

Desde el inicio de la operación de Lamsac (febrero 2013) hasta diciembre del 2017 se han atendido 264,992 emergencias viales.

Mensualmente se asisten un promedio de 3,400 emergencias de los usuarios que circulan en la concesión correspondiente a la Vía Evitamiento. Las más destacadas son: auxilio vial y remolque con grúas por fallas mecánicas, atención con ambulancias, y señalización de emergencias.

Asimismo la obra cuenta con Peaje Electrónico PEX implementado en los peajes para empresas y privados, con el beneficio del ahorro de tiempo y la seguridad.

Cuando se abra la nueva vía expresa los servicios de atención a los usuarios se proporcionarán en ambas vías, tanto en la vía de Evitamiento como en la nueva vía expresa Línea Amarilla.

Asimismo se ha construido el paso a desnivel Morales Duárez, ubicado al costado de la Av. Universitaria. La estructura es de concreto armado y vigas prefabricas en concreto pretensado. Tiene una sección para dos calzadas. Allí se ha empleado 7,953 m³ de concreto.

El viaducto 2 está ubicado en el cruce de la Av. Morales Duarez y Av. Nicolás Dueñas. Tiene 107 metros de longitud con 19.40 m de ancho. Se utilizó concreto armado y vigas prefabricas en concreto pretensado, cuenta con dos estribos (extremos) y tres pilares.

Tiene dos calzadas de 7.20 m, con una berma de 1.80 por calzada. En el tema de iluminación, cuenta además con 2 postes de fierro, con pastoral doble. Se empleó 2.703 m³ de concreto con 335 tn de acero.

Paso a desnivel Morales Duárez, ubicado al costado de la Av. Universitaria. La estructura es de concreto y vigas prefabricas en concreto pretensado.





CENTELSA®

CABLES DE ENERGIA Y DE TELECOMUNICACIONES S.A.

Una empresa Viakable

Nuevas formas de hacer negocios... A tu manera

**COMPROMETIDOS con el Perú, suministrando
CABLES ELÉCTRICOS con los más ALTOS
ESTÁNDARES DE CALIDAD**

🎯 COBRE 100% PERUANO

CENTELSA CB SINTOX- 80 H07Z1-K TYPE 2 (AS) 450/750V

CENTELSA N2XSOH 90°C 0,6/1kV

CENTELSA CONTROL N2XSOH 90°C 0,6/1 kV

CENTELSA POTENCIA SINTOX FLEX LS0H N2XSOH 90°C 0,6/1kV

CENTELSA MV N2XSOH 90°C 12/20 kV

(*) Los logos de los entes certificadoros aquí dispuestos de forma general pertenecen a productos específicos, pueden ser validados en nuestra página web.

www.centelsa.com



CENTELSA Perú S.A.C.

Av. Paseo de la República 6010 - Of.1002 Miraflores, Lima - Perú • Teléfono: (511) 243-6161 / 243-6163 • ventasperu@centelsa.com.pe



El túnel de 27 m de ancho y 6 m de alto cuenta con 6 carriles, 3 en cada sentido. Éste ha sido implementado con un sistema de monitoreo de tráfico en tiempo real.

El viaducto 3 ubicado en Primero de Mayo, tiene una longitud de 26 m y 20.80 m de ancho. Es de concreto armado y vigas prefabricas en concreto pretensado. Tiene dos estribos y cuenta con dos calzadas de 7.20 m, con una berma de 2.40 por calzada. Para este viaducto se requirió 2.054 m³ de concreto y 247 tn de acero.

En la zona de Zarumilla se ubica el viaducto 4, el que se ha dividido en dos partes el viaducto 4.1 de 90 m de extensión con 10.40 m de an-

cho. Se ha empleado para su construcción concreto armado, vigas metálicas y cajón metálico. Cuenta con dos Estribos y un pilar. La vía se caracteriza por tener una calzada de 7.20 m, con una berma de 2.40. y una superficie asfáltica de 7.5 cm de espesor. Está iluminado con cuatro postes de fierro, con pastoral simple.

En tanto el viaducto 4.2 tiene una longitud de 133 m con un ancho de 10.40 m. Es de concreto armado y cajón metálico. Cuenta con dos estribos y dos pilares. Tiene una calzada de 7.20 m, con una berma de 2.40 m. La superficie asfáltica es de 7.5 cm de espesor. Para la iluminación se han instalado 6 postes de fierro, con pastoral simple.

Modificaciones

Cuando tomó VINCI posesión de la obra –en diciembre del 2016- encontró que el proyecto tenía un avance del 75 %. “No se tenía ningún viaducto terminado, quizá el más avanzado era el número 5. Nosotros hemos culminado prácticamente todo en un poco más de un año”, dijo el director del proyecto, ingeniero Stéphane Brondino.



Refirió que para el buen desarrollo del proyecto se tuvo que hacer modificaciones a la obra, como por ejemplo se construyó un muro milano de 400 m de largo para reducir el número de expropiaciones.

“Luego tuvimos modificaciones pequeñas, pero de gran utilidad para nosotros, que somos los operadores de la concesión. Cambiamos los muros jersey que tenían incorporado unos ductos para que pase el cableado de energía, fibra óptica, etc. Estos elementos no nos parecían seguros, pues si un camión los impactaba arrancaría el cableado es por eso que colocamos los cables en ductos enterrados, fue una solución más costosa, pero más segura a largo plazo”, indicó a la vez que agregó que VINCI tiene a cargo la concesión hasta el 2049.

Detalló que normalmente todos los proyectos en Lima están diseñados para resistir un sismo que ocurre cada 475 años. “Este proyecto está diseñado para el sismo milenial”, acotó.

El viaducto 5 ubicado en Tres de Mayo tiene 40 m de largo y 10.50 m de ancho. Es de concreto armado y vigas metálicas apoyado en dos estribos. La vía se caracteriza por tener una calzada de 7.20 m, con una berma de 2.50 m. La superficie asfáltica es de 7.5 cm de espesor.

En la zona del trébol de Caquetá está el viaducto 6 que se divide en tres partes: viaducto 6.1 situado en la Vía de Evitamiento y Av. Alfonso Ugarte. Es de concreto armado, y cajón metálico, tiene dos estribos, dos pilares, y una calzada de 10.75 m con una berma de 2.45. Tiene una extensión de 175 m con un ancho de 14.00 m. Está iluminado por 6 postes de fierro, con pastoral simple.

El viaducto 6.2 correspondiente a la Vía de Evitamiento tiene 33 m de largo y 14.00 m de ancho. Es de concreto armado, y cajón metálico. Se apoya en dos estribos y tiene una calzada de 10.70 m, con una



Zona de peaje ubicada antes de ingresar al túnel que tiene 1.8 km de extensión.



¡NUEVO! SULLAIR SERIE LS

COMPRESORES DE AIRE DE TORNILLO LUBRICADO

**¡El compresor de una etapa
más eficiente jamás fabricado!**



Características:

- **¡Nueva!** Unidad Compresora (Tornillo) de diseño simplificado con la legendaria durabilidad Sullair.
- **¡Nueva!** Tecnología de válvula espiral electrónica, con la probada eficiencia Sullair, con mayor rango de precisión en capacidad y control para suministrar el aire comprimido exacto que su sistema requiera.
- **¡Nuevo!** Monitor de pantalla táctil a color de 10", que provee un fácil acceso a todos los parámetros claves de performance del compresor.
- Protección eléctrica NEMA 4 estándar en los tableros de control.



Sectores:

- Minería.
- Plantas Siderúrgicas.
- Fábricas de Neumáticos.
- Industria Automotriz.
- Plantas de Metalmecánica.
- Procesos Químicos.
- Industria Papelera.
- Plantas de Manufactura.
- Industria Textil.

Sullair del Pacífico SAC

Av. San Felipe 298, Jesús María, Lima – Perú Telf.: 261-2233 / 261-2240 / 261-2242
gerenciacomercial@sullair.com.pe | ventas@sullair.com.pe | servicio@sullair.com.pe | repuestos@sullair.com.pe
Celular: 999 582 282 | Celular: 986 165 489 | Celular: 980 145 215 | Celular: 999 381 957



COMPRESORES DE AIRE Y HERRAMIENTAS

EL TÚNEL CUENTA CON SISTEMAS ESPECIALES DE ILUMINACIÓN, VENTILACIÓN, SEÑALIZACIÓN, COMUNICACIÓN, DETECCIÓN DE INCENDIOS, ETC. QUE LO CONVIERTEN EN EL PRIMER TÚNEL INTELIGENTE DEL PERÚ.

berma de 2.50. Se ha instalado dos postes de fierro con pastoral simple. En tanto el viaducto 6.3 (que falta terminar) está ubicado en la Vía de Evitamiento tiene 199 m y 10.50 m de ancho. Es de concreto armado, y vigas metálicas con dos estribos y 3 pilares. Tiene una calzada de 7.20 m, con una berma de 2.50 y 7.5 cm de espesor de superficie asfáltica.

El viaducto 7 está en la zona de Agnoli. Tiene 120 m y 14.00 m de ancho. Es de concreto armado, y vigas metálicas. Se apoya en dos estribos y dos pilares. Se ha empleado 1.334 m³ de concreto. La vía se caracteriza por tener una calzada de 10.80 m, con una berma de 2.40. Está iluminada con 4 postes de fierro, con pastoral simple.

En la zona de Martinete específicamente en Cantagallo y Av. Sebastian Lorente se ubica el viaducto 8 con 164 m de largo y 6.80 m de ancho. Es de concreto armado y cajón metálico. Tiene dos estribos y 4 pilares. Cuenta con una calzada de 4.80 m, con una berma de 1.20. Se ha utilizado 1.740 m³ de concreto y de acero 237 tn. Esta iluminado por 8 postes de fierro, con pastoral simple.

Soluciones de desmoldantes

Dentro de la variedad de productos que se ha utilizado en Línea Amarilla, están los desmoldantes, los cuales, cumplen con una función muy importante en los acabados. El correcto encofrado demanda la aplicación de desmoldantes que permitan que cada elemento del concreto obtenga un acabado óptimo al desencofrar.

Z Aditivos S.A. ha suministrando productos de alta calidad. Entre ellos se encuentran el Z Cron, Desmoldante especial para encofrados de madera o metal, de fácil aplicación, no mancha el concreto y permite desencofrar fácilmente. Es usado en todo encofrado metálico tipo Acrow de aluminio, madera, plástico texturado y/o en tableros plastificados tipo Peri.

Adicionalmente se ha suministrado el Z Desmol AL. Ecológico, Desmoldante económico y de gran calidad. Evita la adherencia del concreto al encofrado, es de rápida aplicación, sella los poros y evita dañar el acabado caravista al desencofrar. Ambos desmoldantes cuentan con la certificación VOC por su desarrollo pensado en el cuidado del medio ambiente.

Se han suministrado otros productos como: separadores de concreto, capuchones de seguridad, backer rod y Z Alquitrán, este último es una solución de asfalto con resinas, resistente a los sulfatos, de color negro tipo pintura y de alta resistencia a la humedad.

La importancia de esta obra para Z Aditivos S.A. yace en su gran envergadura para el sistema de infraestructuras viales. La correcta estrategia de diseño e ingeniería para vías de comunicación debe promoverse mediante la inversión pública y privada, promoviendo, así el desarrollo y modernización de la ciudad.

El viaducto 9 está situado por el puente Huáscar. Tiene 420 m de largo y 10.50 m de ancho. Es de concreto armado, y cajón metálico. Se apoya en dos estribos y 4 pilares. Cuenta con una calzada de 7.20 m, con una berma de 2.50. Se ha implementado 17 postes de

El túnel cruza por debajo de 4 puentes existentes (Balta, Ricardo Palma, Trujillo y Santa Rosa), siendo dos de ellos históricos. Los trabajos realizados allí fue un gran reto para la ingeniería.



CONSTRUYE SEGURO CON EL MEJOR AMIGO DEL CONCRETO

30 años entregando la mejor solución
en aditivos para su obra



MÁS DE 130 PRODUCTOS PARA SU
CONCRETO, ASFALTO Y SUELOS.

CURADORES - ACELERANTES DE FRAGUA
DESMOLDANTES - IMPERMEABILIZANTES
PLASTIFICANTES - RETARDANTES - INCORPORADORES DE AIRE
MASILLAS ELASTOMÉRICAS - ENDURECEDORES DE PISO
MORTEROS - EPÓXICOS - MEJORADORES DE ADHERENCIA
MEMBRANAS LÍQUIDAS DE POLIURETANO - SEPARADORES DE CONCRETO
Y DE PLÁSTICO - FIBRAS METÁLICAS Y DE POLIPROPILENO
CAPUCHONES DE SEGURIDAD Y MÁS.

Asesoría técnica especializada en cada obra



Dirección: Los Faisanes N° 675 La Campiña - Chorrillos.
Teléfonos: 01 252-3058 / 01 252-3076 - Celular: 996 330 130 / 998 128 514
Sucursales: Trujillo, Piura, Sullana, Arequipa, Chiclayo, Pucallpa,
Cusco y Lima (San Borja y Callao).

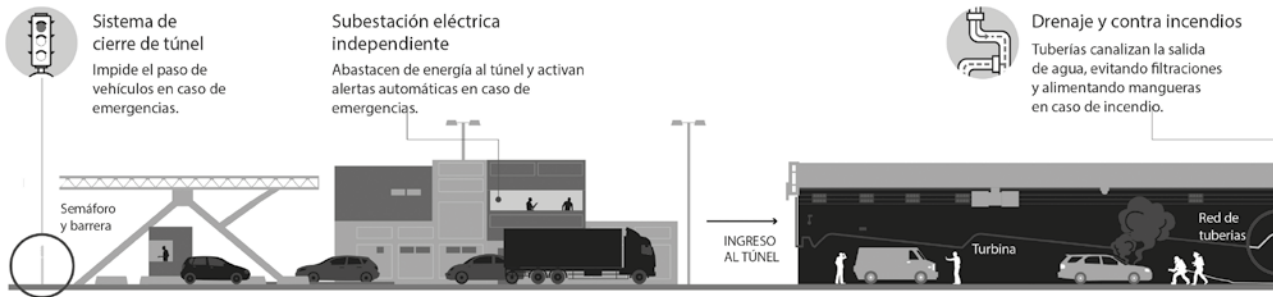


ventas@zaditivos.com.pe
cotizacion@zaditivos.com.pe
www.zaditivos.com.pe



[Sistema de Seguridad de Túnel]

EXTERIOR Y SISTEMAS DE SEGURIDAD



hierro, con pastoral simple. Para su construcción se empleó 4.294 m³ y 554 tn de acero.

Finalmente el viaducto 10 está ubicado por el puente Huáscar tiene una longitud de 245 m y un ancho variable de 10.50 a 6.40 m. Es de concreto armado, y viga metálica. Tiene dos estribos y 5 pilares, la vía se caracteriza por tener una calzada variable de 7.20 m a 3.80 m, con una berma variable. Se ha utilizado 2.061 m³ de concreto, 286 tn de acero, y para la estructura metálica se empleó 504 tn. Está iluminado por 9 postes de hierro, con pastoral simple.

[Mayor fluidez]

El ingeniero Stéphane Brondino, director técnico de Vinci señaló que están a la espera que la Municipalidad de Lima decida cuándo poner en funcionamiento todo el proyecto, el cual está listo para operar.

“Con esta obra se va a solucionar el tema de tráfico en hora punta, pues en la actualidad en los 16 km que conforman la vía de Evitamiento -que está en operación- recorrer los primeros 8 km desde el Trébol Javier Prado toma 11 minutos. Sin embargo a partir de Acho, Abancay, Tacna, Caquetá uno se puede demorar 45 minutos. El objetivo con la nueva Vía Expresa es que se derive el tráfico que va al Callao en 10 minutos”, dijo a la vez que agregó que los conductores cuando vengan por Alfonso Ugarte podrán salir de Evitamiento en 5 a 6 minutos.

El ingeniero comentó que la obra del puente Bella Unión, abierto al tránsito el 17 de julio del año pasado, no formaba parte del proyecto

inicial, “sin embargo debido a su colapso (en el 2013) fue agregado como una adenda a la Línea Amarilla. Luego se paralizó y cuando VINCI tomó posesión de la obra -en diciembre del 2016- lo avanzamos y colocamos en operación en prácticamente 7 meses”.

[Trabajos de refuerzo]

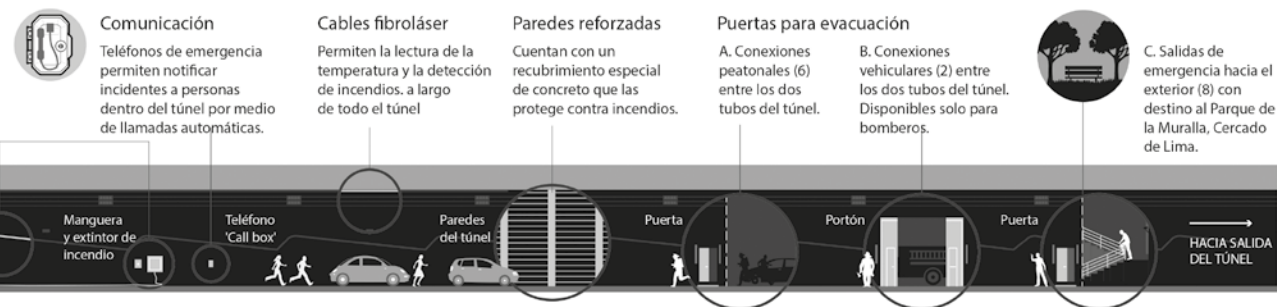
Además, dijo Brondino, que en algunas partes de las laderas del río -que sufrieron daños por el Niño Costero- fueron reconstruidas con enrocados y concreto. Asimismo se hizo un trabajo especial al colocar en la zona de la nueva vía que va junto al río Rímac, 5 estabilizadores viales o viaductos enterrados, en donde se colocaron 479 pilotes y 142 perforaciones de anclajes. “Para estos trabajos tuvimos más piloteras que las que hay en Lima. Hablamos de aproximadamente 10 máquinas con un diámetro de mil, que trabajaron de manera simultánea”.

De otro lado comentó que en la zona del peaje, se ha construido un mini túnel para los trabajadores a fin de que puedan cruzar con total seguridad.

Especificó que el proyecto tiene un gran porcentaje de elementos prefabricados a fin de agilizar los trabajos en obra y reducir así el tiempo de ejecución. “En el caso particular de una construcción en ciudad, estos elementos permiten reducir el número del personal en la obra, la cantidad de camiones de transporte pesado, porque es mucho más fácil trasladar un ducto ya hecho, que estar viendo ingresar un camión de concreto, otro de acero de refuerzo, los cuales generan mayor ruido y polvo en la ciudad”.

Viaductos 3 y 5 ubicados a la altura del Puente Santa María en Zarumilla.





Equipo técnico para montaje

La empresa Tecnogrúas participó en este proyecto con la colocación de aproximadamente 2000 vigas y columnas prefabricadas que fueron utilizadas para la construcción de túnel de 1.8 km de extensión. "Nos encargamos del montaje de las vigas que pesaban entre 60 a 115 toneladas, lo que fue alrededor de 100,000 toneladas izadas. Trasladábamos las vigas y columnas centrales desde su lugar de fabricación y de hasta 2 puntos de acopio para luego montarlo en la obra", señaló su gerente general adjunto Gonzalo Reátegui.

Asimismo indicó que se trabajó mediante el uso de distintos tipos de grúa, en una primera etapa con dos grúas de celosía sobre orugas de 300 y 350 toneladas, sin embargo, debido a que se hicieron cambios en la ejecución del proyecto, se debió complementar y sustituir los equipos, pasando a ser la grúa principal una sobre camión telescópica de 500 toneladas, así como otras de 300, 250 y 220 toneladas".

En cuanto a los trabajos de operación, comentó Reátegui que fue un proyecto interesante debido a que tuvo diferencias y dificultades diversas, entre ellas, la insuficiente altura en algunos puntos como los puentes históricos, la estrechez de espacio para ubicación de las grúas, o los obstáculos en zonas de trabajo. "Lo que la mucha altura o peso, en otros izajes, es la condición a tomar en cuenta, en este proyecto la poca altura con la que se contaba bajo puentes históricos fue un desafío e hizo necesario que la planificación del izaje y el montaje se realice con exactitud draconiana; o en varios sectores subir y bajar grúas de 300 y 500 toneladas sobre las vigas ya montadas para realizar los izajes desde ahí".

Reátegui explicó que este fue un servicio de izaje, no un alquiler de grúa, por lo que el trabajo de Tecnogrúas comenzaba con el planeamiento e ingeniería del izaje. "Dadas las condiciones del trabajo, cada zona tenía su particularidad, Por ejemplo uno difícil, pero muy bonito fue planificar y luego trabajar, fue sobre una zona de aproximadamente 120 metros donde pasaba un cable importante de electricidad y que se nos dijo alimentaba a buena parte de Lima. El montaje no admite errores de ningún tipo bajo dichas circunstancias".

Desde que asumieron la obra se manejó el proyecto en tres sectores: "uno fue el puente Bella Unión -que ya se puso en marcha-, el otro fue el viaducto 6.3 -que se terminará después-, y el bloque restante comprende la vía nueva", dijo no sin antes precisar que en la hora pico se tuvo a 4000 personas en dos turnos.

Brondino comentó que la construcción del túnel, fue la parte más complicada de la construcción además de muy mediática, "debido a que es el primer túnel que tiene una gran extensión y que se hace debajo del río Rimac".

El tema de las filtraciones en el túnel, que concitó la atención de técnicos, fue tratado con inyecciones en cada fisura, una por una. "De esta manera aseguramos la viabilidad del túnel, el cual tiene una estructura segura, implementada con más de 20 sistemas de seguridad".

A fin de asegurar que los camiones no sobrepasen los 5 m de altura del túnel, se han colocado detectores y señales de gálibo así como pórticos de sacrificio instalados al ingreso, metros antes del túnel.

De otro lado explicó que el alumbrado público es con Led, debido a las ventajas que ofrece. "Si bien cuesta 10 veces más la inversión inicial, trae más beneficios a largo plazo, porque el consumo de energía es menor, Además debido a que la reposición de luminarias no es continua, permite reducir el riesgo de accidentes -por parte de clientes distraídos- durante el trabajo de mantenimiento".

[Reubicación y expropiaciones]

Para la puesta en marcha del proyecto ha sido necesario liberar más de 1,300 viviendas ubicadas en la zona de influencia, lo que implicó una ardua labor de relacionamiento social para lograr la reubicación o compensación de las familias.

Un grupo de 500 familias fueron reubicadas en departamentos de dos Complejos de Vivienda construidos por la concesionaria, Patio Unión y



Construcción del viaducto 6 en el óvalo Caquetá.

Tierra Armada

Freyssinet Tierra Armada Perú SAC realizó el diseño, suministro y asistencia técnica del proyecto Línea Amarilla que corresponde a los viaductos 6.1, 7 y viaductos enterrados 1, 2 y 3. La tecnología tierra armada cada vez es más usada debido a la rapidez constructiva y al bajo costo.

El sistema empleado consiste en placas de concreto prefabricado con conectores y cintas de refuerzo lo que da la estabilidad al macizo. Dentro del Viaducto 6.1 aparte de ser diseñado como un muro para rampa de acceso a estribo de puente, se realizó un diseño de un pequeño estribo de puente de 8 m de altura con una luz de 4m con la finalidad de crear un paso peatonal en dicha zona. Para este diseño se consideró una mayor densidad de refuerzos debido a las solicitaciones de carga e importancia de la misma estructura. Los diseños consideran los lineamientos de la AASHTO LRFD 2012.

Dentro del Proyecto Línea Amarilla, Freyssinet Tierra Armada Perú suministró aisladores sísmicos para los viaductos enterrados 1, 2 y 3, estas estructuras se encuentran ubicadas cerca a la Av. Morales Duárez con la Av. Nicolas Dueñas.

Los dispositivos antisísmicos son ISOSISM® HDRB son aisladores diseñado de acuerdo a las especificaciones del proyecto usando caucho de alto amortiguamiento reforzado con zunchos de acero adherido mediante vulcanización. El amortiguamiento que proporciona el ISOSISM® HDRB se debe a la composición del caucho, reduciendo la aceleración y el desplazamiento de las estructuras durante un movimiento sísmico.

Para este proyecto se suministraron 300 aisladores Freyssinet tipo HDRB, distribuidos en los tres viaductos enterrados.



Para este proyecto se suministraron 300 aisladores Freyssinet tipo HDRB, distribuidos en tres viaductos enterrados.

Acomayo. Ellos cuentan actualmente con título de propiedad y servicios básicos que han mejorado notablemente su calidad de vida.

Por otro lado, otro grupo de familias recibió una compensación económica, de acuerdo al valor comercial de su vivienda, en todos los casos, mayor a los \$30,000 dólares, en lo que ha representado el más grande proceso de reubicación realizado en Lima.

[Responsabilidad social]

Este proyecto ha permitido mejorar la calidad de vida de la población de la zona cercana a la concesión (Cercado de Lima, una parte del Rímac y zonas aledañas a la vía de Evitamiento). Para ello se desarrolló proyectos educativos, ambientales, culturales, deportivos, de infraestructura y emprendimiento social.

De otro lado con la ejecución de la obra se ha revalorizado los predios vecinos a la nueva vía.

En el tema económico permitirá ahorrar más de \$ 100 millones al año con la nueva vía expresa, ya que se reducirá el tiempo de traslados en la Vía de Evitamiento y habrá ahorro de combustible.

Asimismo habrá mayor rapidez y eficiencia para el transporte de carga con dirección al Puerto del Callao y al Aeropuerto, lo que significa mejorar el nivel de exportaciones de los productos nacionales. ▢

El viaducto 8 tiene 164 m de largo es de concreto armado y cajón metálico. En tanto el viaducto 9 es de 420 m de extensión y se apoya en dos estribos y 4 pilares.



CABLES FREETOX CABLES QUE SALVAN VIDAS

100% EFECTIVOS, SEGUROS, CONFIABLES y 100% AMIGABLES con el MEDIO AMBIENTE



CABLES ESPECIALES PARA LOCALES DE ALTA AFLUENCIA DE PÚBLICO

Somos líder nacional de la industria del cable, con 65 años de experiencia, con la mayor capacidad productiva y la tecnología de punta necesaria para abastecer los más importantes proyectos del país, suministrando una amplia gama de cables y sistemas de cableado.

65 AÑOS
APORTANDO ENERGÍA A LA VIDA

INDECO S.A.
Oficina Principal y Planta
Av. Universitaria Sur 583, Lima 1
Teléfono: (+51-1) 205-4800
www.nexans.pe

Oficina Comercial
Av. Industrial 794, Lima 1
Teléfonos: (+51-1) 205-4810
205-4811 Fax: (+51-1) 205-4813
ventas.peru@nexans.com
exportaciones.peru@nexans.com



INDECO
empresa **Nexans**