

funcional finalmente ejecutada viene condicionada por la geometría de las excavaciones hasta el momento de la suspensión de los trabajos, debido al derrumbe registrado en el túnel Santa Rosa, y por tanto, por los criterios de diseño adoptados en el Expediente Técnico aprobado en el año 2009.

Las principales características de la sección transversal de ambos ductos son las siguientes:

- Como adaptación a las alineaciones del trazado existen dos secciones geométricas diferentes; sección en recta y en curva, siendo esta última de mayores dimensiones para cumplir con las exigencias de gálibo derivadas del peralte y la necesidad de introducir un sobre ancho en la calzada. Cabe destacar que el gálibo de los túneles tras los distintos refuerzos y elementos de soporte incluidos en las distintas etapas constructivas es de 5.30 m.

- La plataforma permite albergar dos carriles de circulación unidireccional en cada túnel, así como dos veredas en sus extremos de anchos 0.65 m, destinados a la

evacuación en caso de emergencia. En la Tabla N°3 se muestran los parámetros más representativos de la sección transversal de los túneles.

Tabla N°3: Características técnicas del trazo y de la sección geométrica de los túneles

TÚNEL	EJECUCIÓN
Velocidad de diseño	60 km/h
Radio mínimo	160 m
Pendiente	4.1 % (Túnel Norte) 4.0 % (Túnel Sur)
Anchos mínimos calzadas	11.07 m (recta) - 11.11 m (Curva)
Sobre ancho de calzada (parte interna alineación curva)	Variable entre 0.00 m - 0.90 m
Veredas	2 unidades de 0.65 m
Número de carriles	2
Ancho de carril	3.60 m
Berma zona parada emergencia	1.80 m - 2.29 m
Berma opuesta	1.59 m - 1.65 m
Gálibo vehicular	5.30 m
Gálibo peatonal en veredas	>2.50 m
Bombeo	2%
Peralte máximo	4%



Para el revestimiento interior se utilizó un encofrado deslizante que iba avanzando conforme se vaciaba el concreto.

Funcionamiento y responsabilidad social

Para el inicio de operaciones de la obra la Municipalidad de Lima ejecutó el programa de marcha blanca, que permitía el uso de la vía de 8 am a 5 pm. “Esto tenía la función de familiarizar a los conductores que iban a hacer uso del primer túnel urbano de estas características en el Perú. Debíamos de sensibilizarlos para poder adaptarse al proyecto”, declaró el ingeniero Justiniano.

El entorno urbano cambió totalmente en la parte de SJL ya que los sentidos de circulación de tránsito y los accesos peatonales fueron modificados, alertó el ingeniero. “Todo esto necesitaba de un tiempo para que la gente se adecue. Aún estamos viendo la posibilidad de que el transporte público pueda hacer uso de estas vías. Por lo pronto el transporte privado liviano viene utilizándolas”, refirió.

Más de 15,000 vehículos al día fueron los beneficiados cuando el túnel abrió por nueve horas al día, elevándose este número al día de hoy cuando funciona las 24 horas del día. “Esto ha mejorado la calidad de vida de la gente pues antes quienes querían llegar desde SJL al Cercado de Lima les tomaba una hora u hora y media, hoy lo hacen en pocos minutos. Además, el

valor de las propiedades del entorno ha quintuplicado su precio ya que están más cerca al centro. La rentabilidad del proyecto es inmensa”, sostuvo.

Justiniano dijo que la obra se entregó el 18 de enero porque se implementó un trabajo diurno y nocturno. “Aplicamos las buenas prácticas de la ingeniería y un planeamiento constructivo que han dado muy buenos resultados. La clave del éxito ha sido la planificación, el control y seguimiento de la obra. Si no hubiéramos hecho todo eso semana a semana, no se habría entregado y tal vez hablaríamos del 2017 como año de culminación”, manifestó.

Cabe destacar que como parte de la labor de responsabilidad social ejecutada, reveló, la MML invirtió S/9 millones adicionales en mejorar el entorno urbano de SJL. “Se hizo el mantenimiento de pistas, veredas y un parque en la zona de la Av. Lima con Av. Perú. Construimos una losa deportiva y escaleras en el AA.HH. Virgen de Chapi, escaleras en el AA. HH. Virgen de Fátima y se construyó un local multiuso completamente implementado en el AA.HH. Caja de Agua”, reveló.