

La Línea 2 del Metro de Panamá. Segunda línea de metro de Centroamérica

The Panama Metro's Line 2. Central America's Second Metro Line

Manuel Gonzalo Mateos Pavón^{1*}

Resumen

Desde el inicio de los estudios en julio de 2009 para dotar a la Ciudad de Panamá de un sistema de transporte tipo metro, sobre cuya base se diseñó la línea 1, la Secretaría del Metro de Panamá conceptualizó el sistema Metro como el componente estructurante de la red integrada de transporte público del Área Metropolitana de Panamá, con una Red Maestra que para el año 2040 contaría con 8 líneas.

La restringida capacidad de crecimiento que tiene el sistema vial existente, debido a la configuración estrecha y alargada del Área Metropolitana determinó que se planteara el diseño de corredores de transporte público con tecnologías de transporte masivo sin afectar o con la mínima afectación posible a la capacidad vial disponible. El sector este de Panamá, de forma previa a la puesta en servicio de la línea 2 de metro, presentaba unas condiciones de movilidad muy precarias, sobre todo en los períodos pico, con largos recorridos sobre una red vial con capacidad y conectividad deficitarias.

El desarrollo de la línea 2 del Metro de Panamá ha supuesto la disminución de forma significativa de los tiempos de viaje de los desplazamientos de mayor magnitud y recorrido, garantizando así una mejor calidad de vida para la población residente en el área.

Palabras clave: Metro, ciudades, Panamá, conectividad, sostenibilidad.

Abstract

Since the beginning of the studies undertaken in July 2009, so as to provide Panama City with a Metro-type transportation system, on the basis of which Line 1 was designed, the Metro Secretariat of Panama conceptualized the Metro system as the structuring component of the integrated public transport network of the Panama Metropolitan Area.

The restricted growth capacity of the existing road system, due to the narrow and elongated configuration of the Metropolitan Area, determined that the design of public transport corridors with mass transport technologies should be considered without affecting or with the least possible impact on road capacity available. Prior to the commissioning of metro Line 2, the eastern sector of Panama presented very precarious mobility conditions, especially in peak periods, with long distances on a road network with deficit capacity and connectivity.

The development of Line 2 of the Panama Metro has led to a significant decrease in travel times for the largest and longest journeys, thus guaranteeing a better quality of life for the population residing in the area.

Keywords: Metro, cities, Panama, connectivity, sustainability.

1. INTRODUCCIÓN

El contrato de la línea 2 del Metro de Panamá, cuyo alcance incluye "servicios de diseño, construcción de las obras civiles, instalaciones auxiliares de línea y estaciones, suministro e instalación del sistema integral ferroviario", corresponde al segundo contrato de la ejecución de la red principal del metro de la ciudad, una vez que la línea 1 del Metro de Panamá ya fue construida (por FCC Construcción) y se encuentra en funcionamiento.

La línea 2, construida por FCC Construcción, tiene una longitud aproximada de 21 kilómetros de vía elevada incluyendo los tramos en los extremos de la línea para el cambio de sentido de los trenes. A esto hay que añadir el ramal de acceso a patios y talleres. Se trata de una doble vía elevada sin cruces a nivel, con cambiavías que permiten la operación parcial y señalización que garantiza un intervalo de trenes

de hasta 90 segundos, en función de la demanda de usuarios. La línea 2 tiene una capacidad inicial para transportar 16.000 pasajeros por hora y por sentido y estará diseñada para una capacidad de 40.000 pasajeros por hora y por sentido, para lo cual se requieren 21 trenes de tipo metro convencional con ruedas de acero, de 5 vagones (cuatro de ellos son motrices). Para atender la demanda inicial de hora punta se plantea un intervalo entre trenes de tres minutos.

El recorrido de la línea 2 se desarrolla en sentido este-oeste, iniciando en la comunidad de Nuevo Tocumen, donde estarán ubicados los patios y talleres, continuando por la Carretera Panamericana y luego por la avenida Domingo Díaz hasta llegar al distrito de San Miguelito y culminar en la Avenida Ricardo J. Alfaro, abarcando 16 estaciones elevadas con una distancia entre estaciones en el entorno de los 1.300 metros y longitud aproximada de 94 metros cada una, ubicadas en los puntos de mayor concentración de usuarios como: San Miguelito, Paraíso, cruce con la Vía Cincuentenario, las urbanizaciones Villa Lucre, Brisas del Golf, los centros comerciales Los Pueblos y Metromall, Urbanización San Antonio, El Parador en el corregimiento de Pedregal, Urbanización Don

* Autor de contacto: MGMateosP@fcc.es

¹ Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. FCC Construcción.

Bosco, la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), Las Mañanitas, el Hospital del Este, Altos de Tocumen, el centro comercial La Doña y la comunidad de Nuevo Tocumen.

La ubicación de las estaciones coincide con paradas de autobús existentes en la actualidad para mejorar la intermodalidad, por lo que en todas las estaciones se prevén espacios para paradas de autobuses y taxis. En aquellas en las que se estima un volumen importante de trasbordos con el transporte público de autobuses está previsto establecer intercambiadores de mayor tamaño (Cincuentenario, Cerro Viento, Pedregal, Corredor Sur, 24 de Diciembre y Nuevo Tocumen). La estación singular de San Miguelito sirve de conexión e intercambiador con la primera línea de metro de la capital.

2. METODOLOGÍA

El proyecto de la línea 2 expande el sistema de transporte público de la Ciudad de Panamá. Consecuentemente, se ha implementado para el proyecto una expresión arquitectónica para las estaciones que se acopla a las estructuras existentes en la línea 1, pero que a la vez se integra perfectamente con el modernismo urbano de la ciudad.

Dicha línea contempla la construcción de 16 estaciones elevadas a lo largo de una vía permanente de doble sentido de aproximadamente 21 km de longitud, según el trazado indicado a continuación:



Figura 1. Plano distribución de estaciones línea 2 de metro.

Es clave y fundamental describir y resaltar la importancia constructiva de las estaciones diseñadas y ejecutadas.

Todas las estaciones cuentan con un nivel vestíbulo al que se accede por medio de un puente peatonal que permite a su vez comunicar ambos lados de las avenidas Domingo Díaz y Panamericana, independientemente de si los peatones son usuarios o no del sistema de Metro.

Se han ejecutado tres tipos de estaciones elevadas:

- Tipo 1: estaciones de apoyo central: Paraiso, Cincuentenario, Villa Lucre, Pedregal-Las Acacias, Don Bosco, Mañanitas, Hospital del Este, Altos de Tocumen y 24 de Diciembre
- Tipo 2: estaciones tipo pórtico: El Crisol, Brisas del Golf, Cerro Viento y San Antonio
- Tipo 3: especiales: estación San Miguelito, estación Corredor Sur, estación Nuevo Tocumen

Tipo 1 y Tipo 2: estación tipo apoyo central y estación tipo pórtico

Las estaciones tipo apoyo central están apoyadas en 7 pórticos transversales al eje del trazado ferroviario con 2 columnas cada uno en su zona central y voladizos en sus



Figura 2. Puesta en funcionamiento línea 2 del Metro de Panamá.

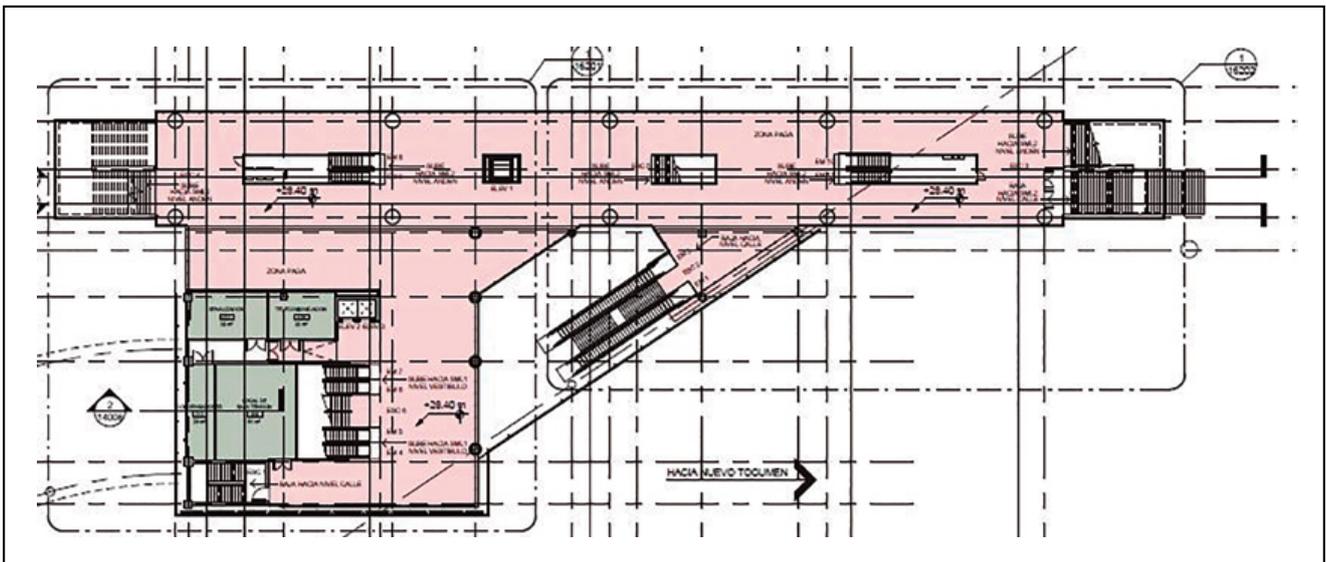


Figura 3. Estación San Miguelito - Vista en planta del nivel vestíbulo y su interconexión con San Miguelito.

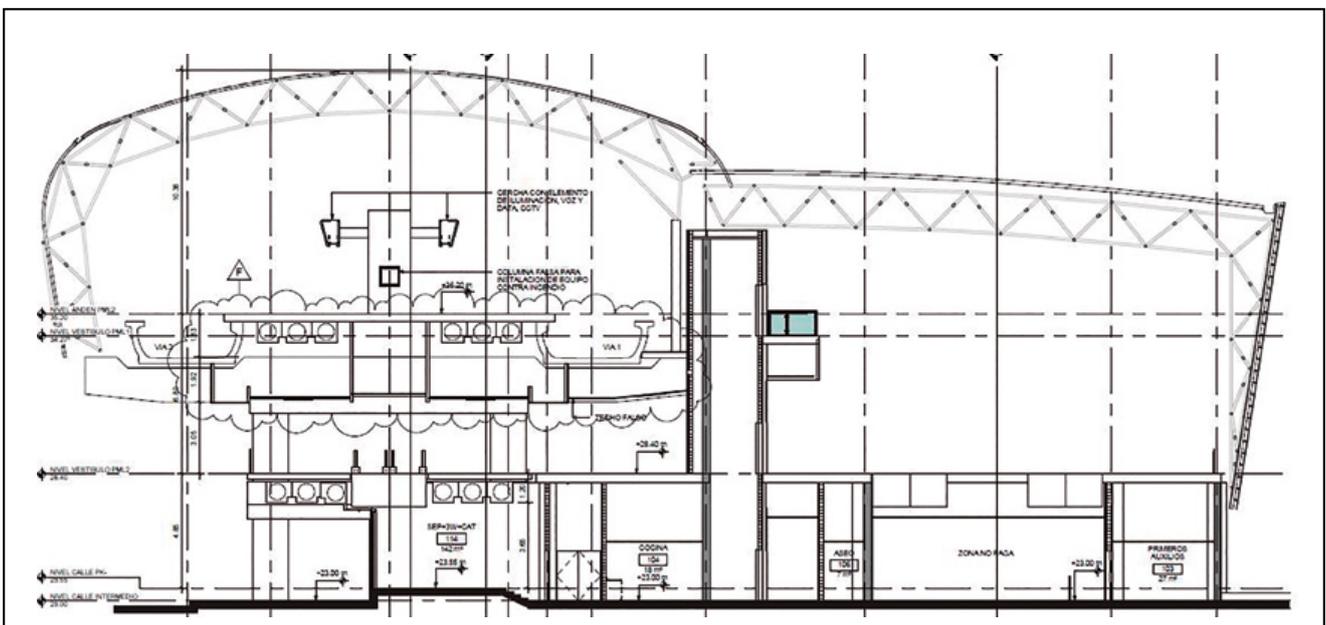


Figura 4. Estación San Miguelito 2 – Sección transversal de la estación.

extremos. Las estaciones tipo pórtico están apoyadas en 7 pórticos dobles transversales al eje del trazado ferroviario con 3 columnas cada uno, una en su zona central coincidiendo con la mediana de la vía vehicular y otras 2 en sus extremos, debido al poco espacio disponible en algunas zonas por donde discurre el trazado para albergar la estación en uno de los márgenes de la vía, debiendo ubicarse sobre el centro de la vía vehicular.



Figura 5. Estación San Miguelito.

Tipo 3 especiales

La estación San Miguelito (tipo 3 especial) está conectada a nivel de vestíbulo con la zona central de la estación San Miguelito de la línea 1, lo cual permite el intercambio de pasajeros entre las dos líneas del metro. Dicha estación funciona como intercambiador de transporte para los ciudadanos de la zona oeste de la ciudad y la estación Nuevo Tocumen (tipo 3 especial) funciona como un intercambiador de transporte para todo los ciudadanos residentes en el extremo este de la ciudad.

La estación San Miguelito es de andén central, sirviendo a las dos vías del tren, con un pasillo peatonal que la interconecta con la estación San Miguelito de la línea 1, que facilita el intercambio de pasajeros entre ambas estaciones.

La estación Corredor Sur tiene la particularidad de ser una estación de doble andén central, que sirve a las dos vías del tren y cuenta con una tercera vía con plataformas, para conectar con el futuro ramal de conexión que irá al

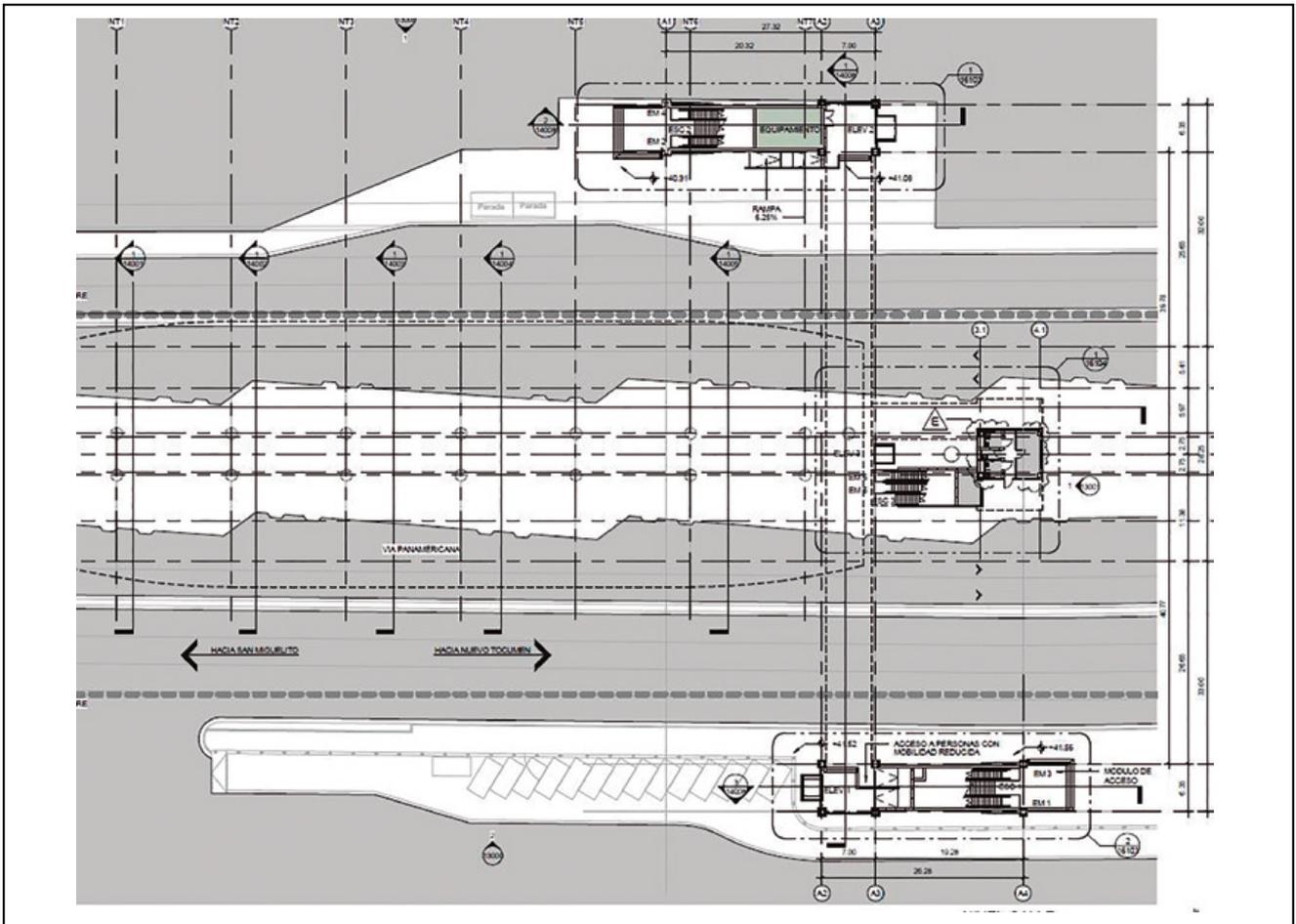


Figura 6. Estación Nuevo Tocumen - Vista en planta del nivel calle.

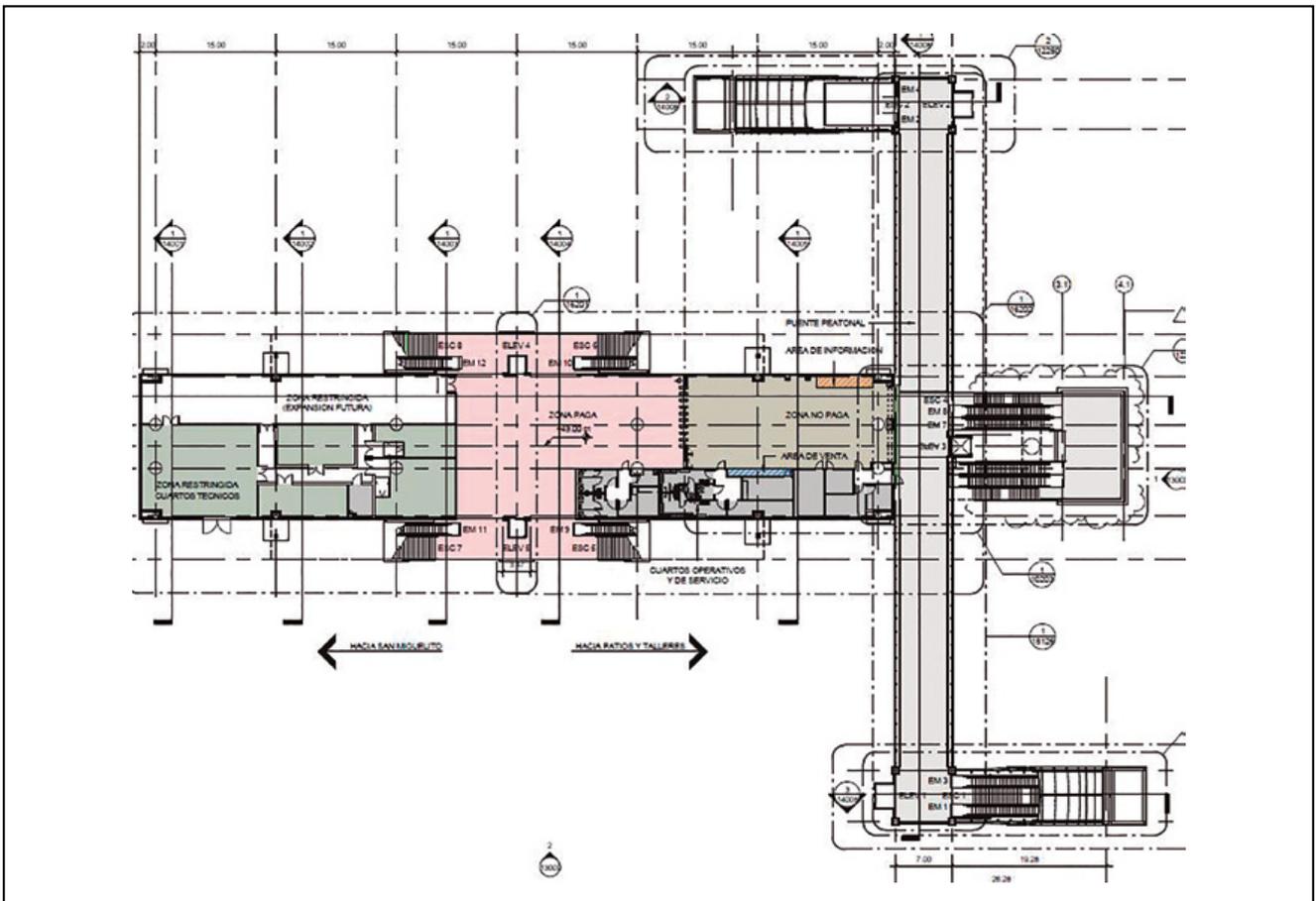


Figura 7. Estación Nuevo Tocumen - Vista en planta del nivel vestíbulo y el módulo de escaleras y ascensores para enlace con el intercambiador de autobuses.

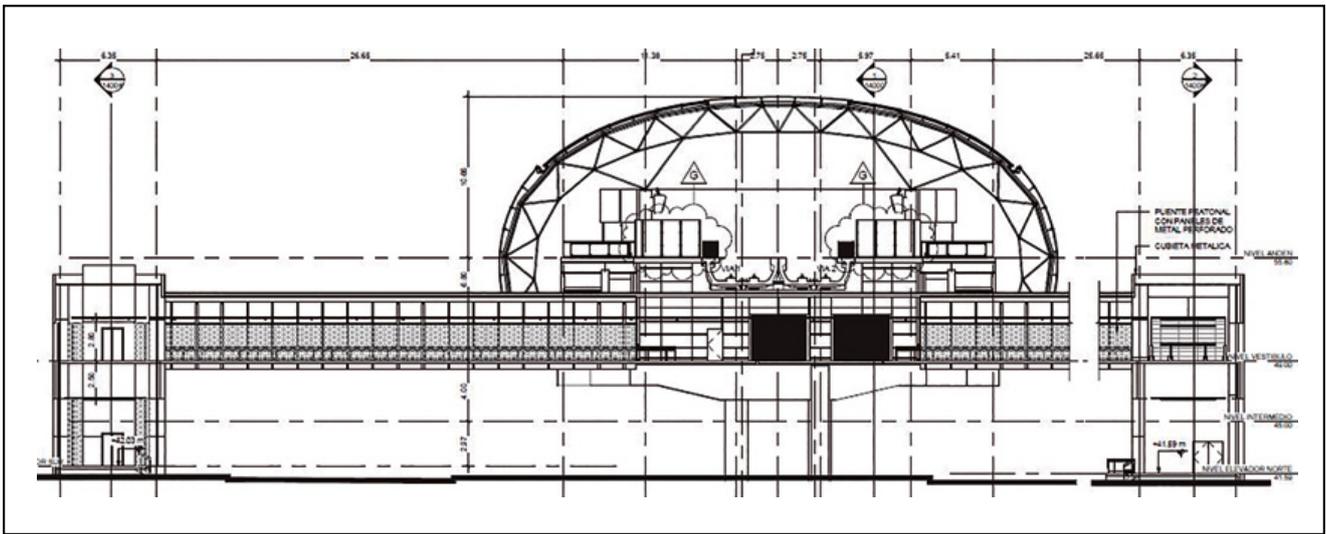


Figura 8. Estación Nuevo Tocumen – Sección transversal.

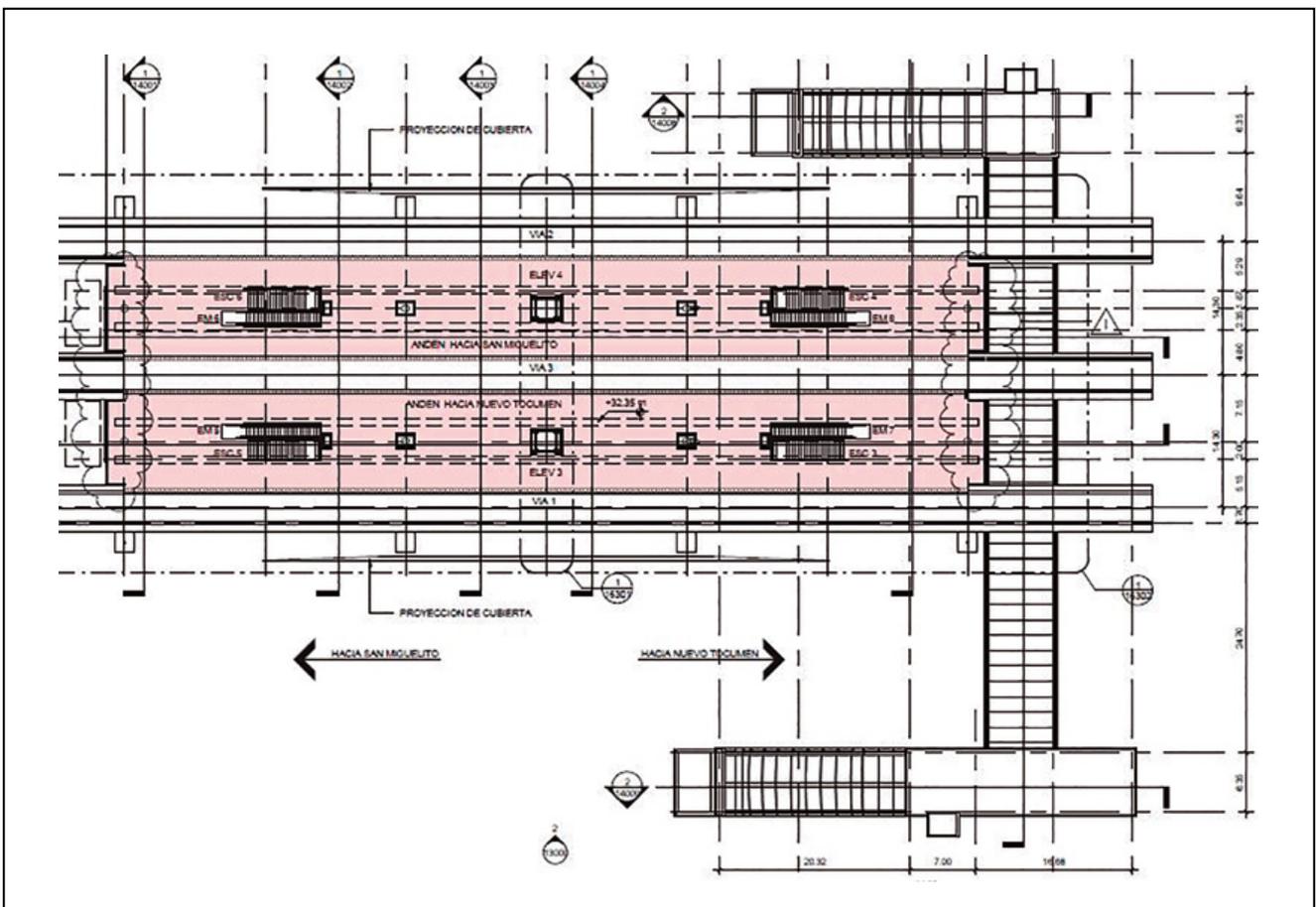


Figura 9. Estación Corredor Sur – Vista en planta del nivel andén y sus tres vías.

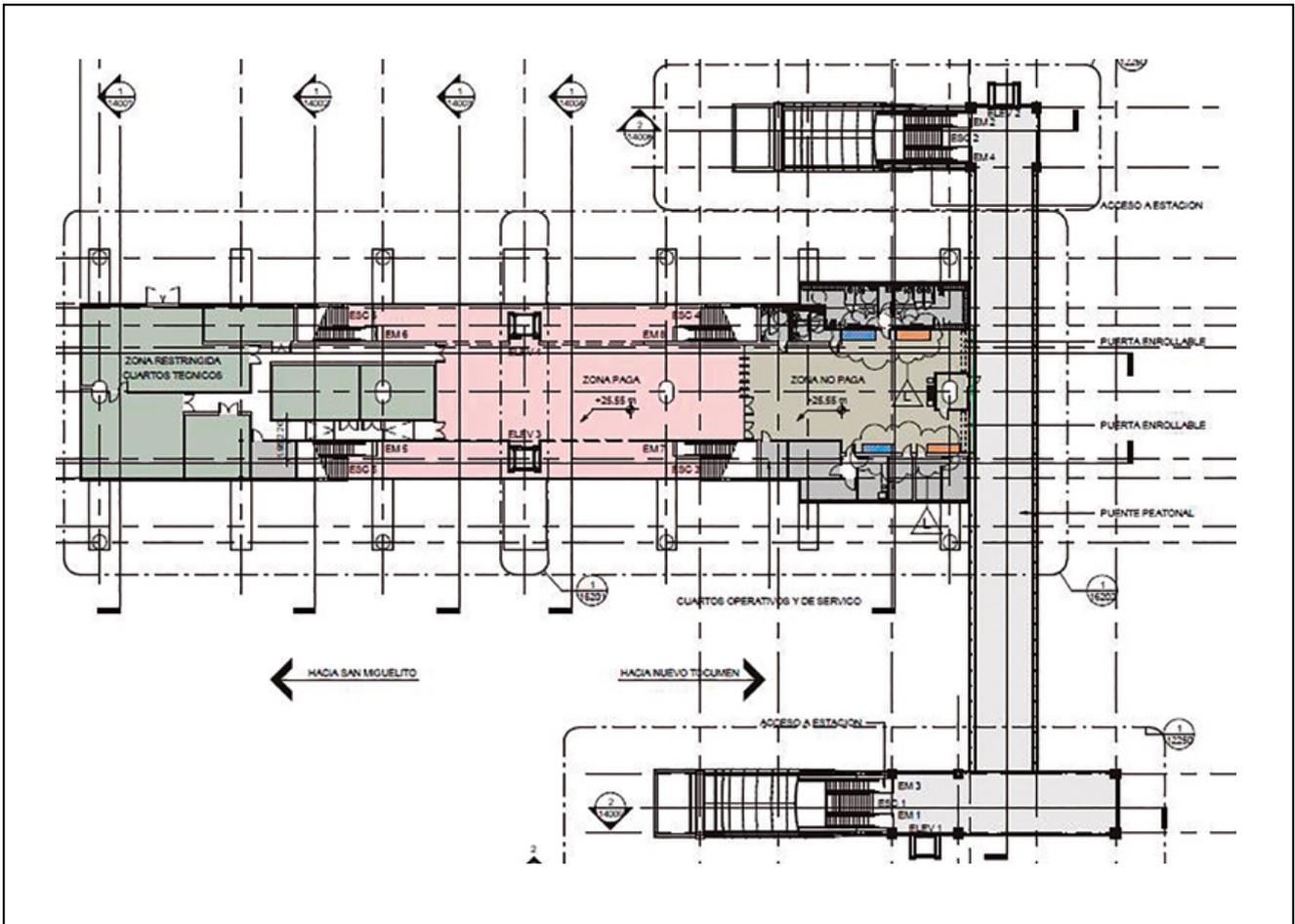


Figura 10. Estación Corredor Sur – Vista en planta del nivel vestíbulo.

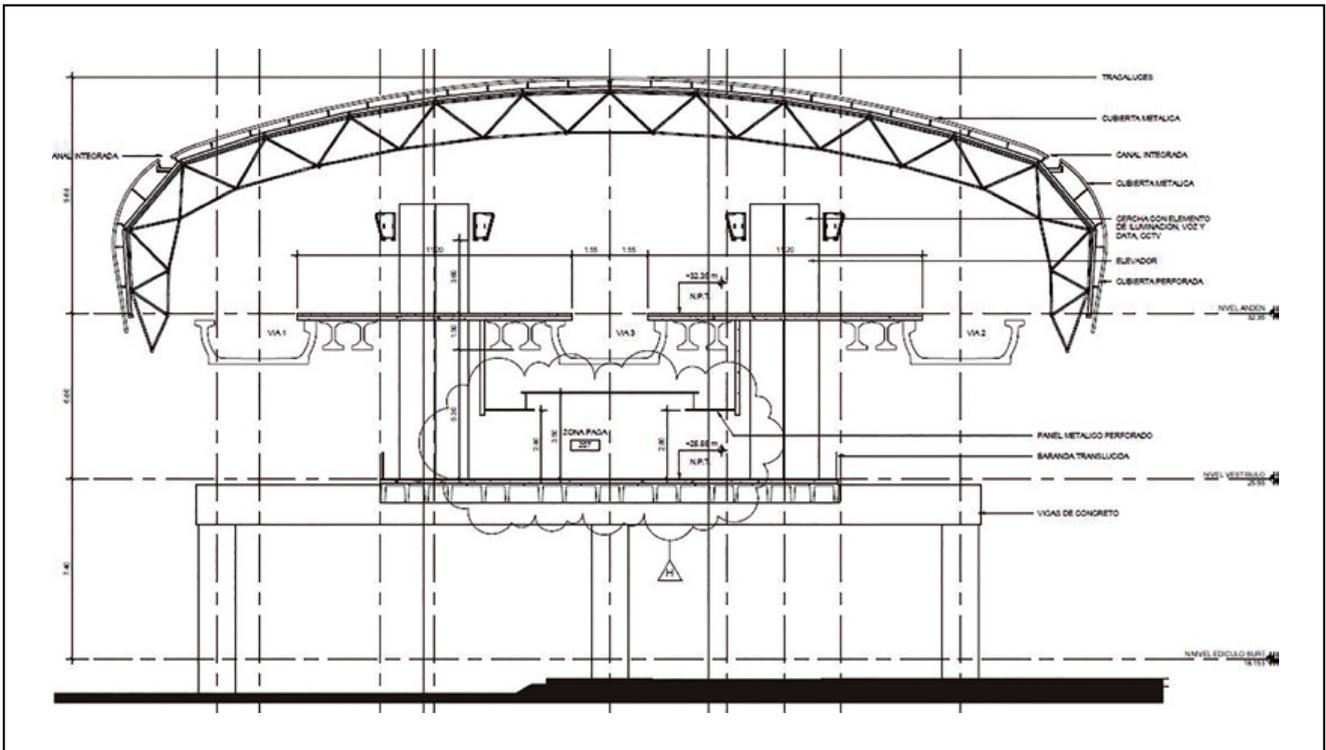


Figura 11. Estación Corredor Sur – Sección transversal.

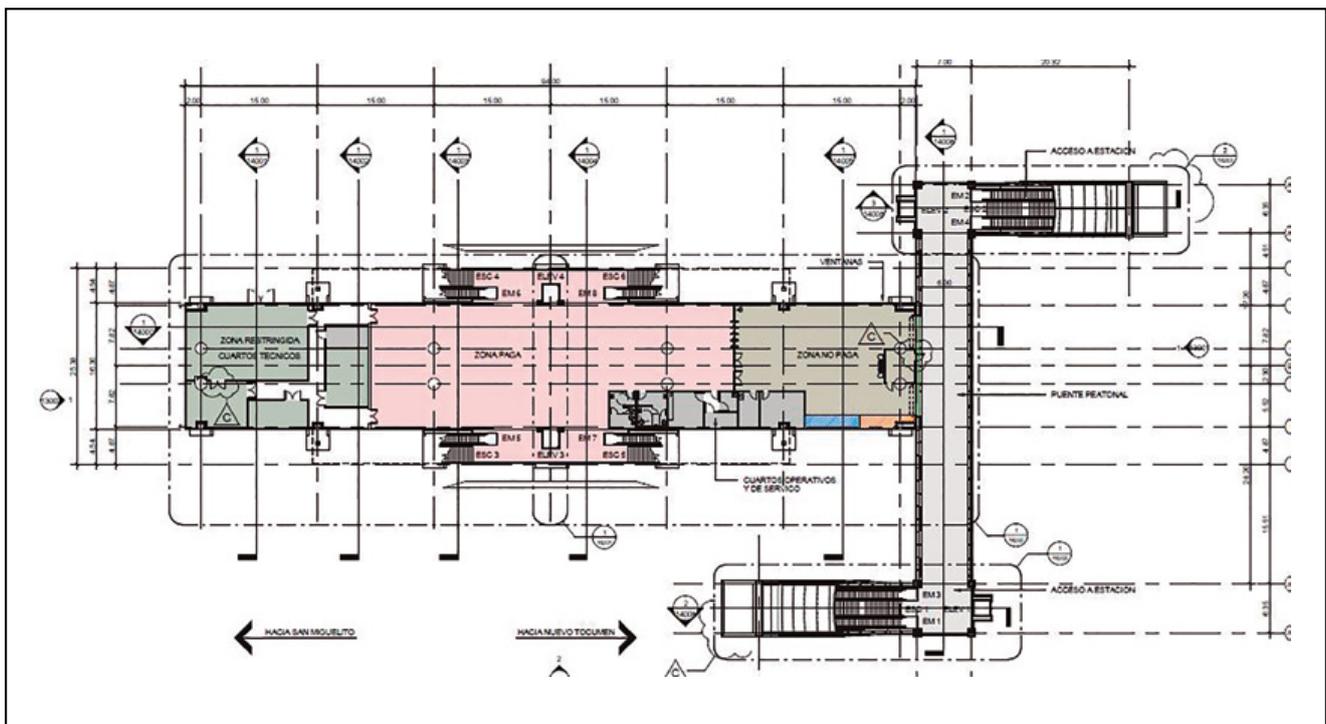


Figura 12. Planta típica del nivel vestíbulo de una estación de paso.

Aeropuerto Internacional de Tocumen, y que en estos momentos está siendo construido por FCC Construcción.

La estación Nuevo Tocumen es de andenes laterales y cuenta a nivel superficie con un intercambiador para autobuses, ubicado debajo del nivel vestíbulo de la estación, con escaleras y ascensores que enlazan directamente a la estación con la terminal de autobuses.

Todas las otras 13 estaciones son de andenes laterales, que servirán a cada vía del tren y funcionarán como estaciones de paso.

No solo las estaciones son elementos constructivos a destacar dentro del proyecto de línea 2 de metro, los viaductos ocupan, también, un lugar destacable.

Todo el trazado de la línea 2 es aéreo, y consta de un viaducto de aproximadamente 21 kilómetros de longitud que integrará las 16 estaciones desde la estación San Miguelito a la estación Nuevo Tocumen y el área de patios y talleres. Ambas áreas son zonas dedicadas al mantenimiento, reparación y almacenamiento de los trenes.

Cada una de las dos vías de tren está colocadas sobre vigas U prefabricadas de hormigón que conforman el tablero del viaducto. Las vigas U se soportan sobre capiteles de hormigón que a su vez se apoyan en columnas espaciadas aproximadamente cada 30 metros. Cada pila del viaducto está cimentada sobre un pilote de hormigón armado de diámetro 2,25 metros, la llamada configuración pila-pilote, y en función del tipo de terreno y la solicitud a soportar alcanzan profundidades variables entre los 15 y los 40 metros. Los pilotes, pilas y capiteles se hormigonan in situ y las armaduras de acero de refuerzo para los mismos se preparan en el patio de corte y doblado, en secciones que permitan su traslado al sitio por medio de transporte adecuado.

Para la construcción del tramo aéreo de la línea 2 se realizaron tres tipos de estructuras diferentes: viaductos típicos de estructuras con tablero U doble, viaductos de estructuras

con tablero U simple, así como otras estructuras singulares para la conexión con la línea 1.

Finalmente, **destacamos los patios y talleres**, los cuales se encuentran ubicados en el extremo este de la línea en el sector de Nuevo Tocumen, desarrollado en un área aproximada de 10 hectáreas.

Es un complejo que integra:

1. Talleres para el mantenimiento de los trenes, incluyendo una máquina de lavado y una para la rectificación y torneado de sus ruedas.
2. Taller para el mantenimiento de vías y catenaria.
3. Vías de estacionamiento de los trenes y la playa de vías que interconecta a los diferentes edificios de mantenimiento, con las vías de estacionamiento y con la línea principal, incluyendo una vía de pruebas para los trenes.
4. Instalaciones para el almacenamiento de equipos, partes y piezas, así como para materiales inflamables.
5. Edificios para las subestaciones de tracción y de los servicios auxiliares del patio y talleres.
6. Edificio que alberga el sistema de bombeo de agua potable y el sistema de bombas para el sistema de extinción de incendios, con sus respectivos sistemas de control.
7. Edificio administrativo y una caseta de control de acceso al complejo.
8. Vialidad interna para el tránsito de vehículos y sus áreas de estacionamiento. El complejo del patio y talleres fue diseñado para estacionar hasta 50 trenes de 5 coches y con talleres para realizar el mantenimiento de los trenes. En la línea 2, se construyeron vías de estacionamiento para 22 trenes de 5 coches y se construyó y equipó el taller de mantenimiento de los trenes, quedando los diseños y provisiones necesarias listos para la construcción las futuras vías de estacionamiento.



Figura 13. Plano de distribución de los patios de talleres.



Figura 14. Playa de vías salida de estación.



Figura 15. Nueva extensión línea 2 del Metro de Panamá.

3. CONCLUSIONES

La puesta en servicio de la línea 2, supone un cambio de modelo de gestión del transporte público. Se trata de un medio sostenible: no emite gases contaminantes, es puntual, limpio, seguro y confiable.

Según los estudios realizados por Metro de Panamá, en el año 2035 la población del sector este de la ciudad superaría los 750.000 habitantes, con una generación diaria de viajes en transporte público entre la periferia y el centro de más de 400.000 desplazamientos, los cuales se realizarían en condiciones de movilidad insatisfactorias, aun considerando mejoras viales en esta área y una operación del sistema de autobuses con carriles preferenciales sobre la avenida Domingo Díaz.

Por lo tanto, el planteamiento de servir el sector este de la ciudad con una línea de metro desde San Miguelito hasta el área de Nuevo Tocumen por el eje Domingo Díaz-Panamericana surge como la mejor opción para disminuir de forma significativa los tiempos de viaje de los desplazamientos de mayor magnitud y recorrido, garantizando así una mejor calidad de vida para la población residente en el área.

El propósito de este proyecto es mejorar la movilidad urbana actual y futura dentro del Área Metropolitana de Panamá, incorporando al sistema de transporte público la modalidad de tren urbano de pasajeros. Esto permitirá desplazamientos más rápidos, dentro de un marco de servicio seguro, puntual y confiable, todo lo cual se traducirá en una mejora significativa de la calidad de vida de la población.

Todo ello implica un impacto social destacable: más de 116 comunidades y 48 centros educativos afectados a lo largo de los 21 kilómetros son beneficiados con la puesta en marcha de esta nueva línea de metro. Además cuenta con una gran cantidad de centros logísticos y centros comerciales, ubicados en el sector este de la ciudad, que contribuye a reforzar el área este como un polo de desarrollo económico.

4. REFERENCIAS

Normas adoptadas y otras regulaciones:

- La Ley 37, de 2009, de Gobierno en la República de Panamá.
- Plan Estratégico de Gobierno que es competencia exclusiva del Órgano Ejecutivo.
- Política Nacional de Ordenamiento Territorial, competencia exclusiva del Órgano Ejecutivo.
- Plan Estratégico Provincial.
- Plan Estratégico Distrital.
- Plan Estratégico de Corregimiento.
- La Ley 6, de 12 de febrero de 2006, que reglamenta el ordenamiento territorio para el desarrollo urbano en Panamá, el Decreto Ejecutivo número 23, de 16 de mayo de 2007, y la Ley 61, de 23 de octubre de 2009, que reorganiza al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT).
- Decreto Ejecutivo núm. 98, de 28 de marzo de 2014.