



ESTUDIO
DE MERCADO

2024



El mercado del metro en India

ICEX

Oficina Económica y Comercial
de la Embajada de España en Nueva Delhi

Este documento tiene carácter exclusivamente informativo y su contenido no podrá ser invocado en apoyo de ninguna reclamación o recurso.

ICEX España Exportación e Inversiones no asume la responsabilidad de la información, opinión o acción basada en dicho contenido, con independencia de que haya realizado todos los esfuerzos posibles para asegurar la exactitud de la información que contienen sus páginas.

icex



ESTUDIO
DE MERCADO

5 de abril de 2024
Nueva Delhi

Este estudio ha sido realizado por
Javier Granados Sevillano

Bajo la supervisión de la Oficina Económica y Comercial
de la Embajada de España en Nueva Delhi

<http://india.oficinascomerciales.es>

Editado por ICEX España Exportación e Inversiones, E.P.E.

NIPO: 224240080

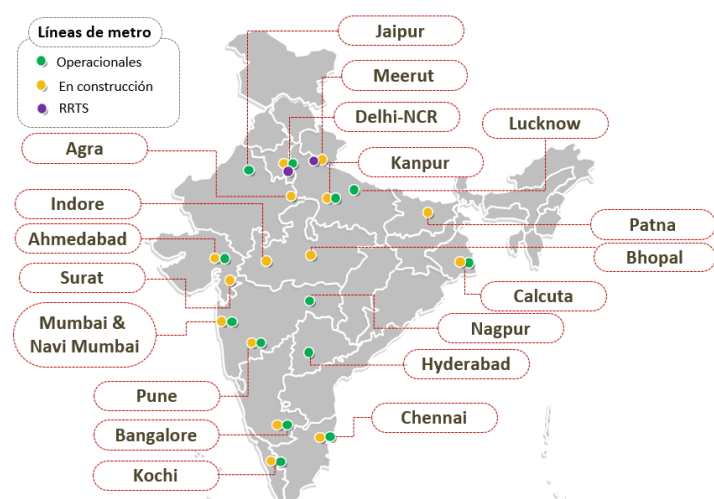
Índice

1. Resumen ejecutivo	4
2. Cifras clave	9
3. Características del mercado	11
3.1. Tamaño del mercado	11
3.2. Escenarios comunes que afectan en la construcción de infraestructuras	14
3.3. Modelo de proyecto de metro	15
3.3.1. Proceso de licitaciones	18
3.4. Principales sistemas de metro por ciudades	20
3.4.1. Metro de Bangalore	20
3.4.2. Metro de Calcuta	22
3.4.3. Metro de Chennai	23
3.4.4. Metro de Delhi-NCR	25
3.4.5. Metro de Hyderabad	28
3.4.6. Metro de Mumbai	29
3.4.7. Delhi Regional Rapid Transit System (NCR-RTTS)	32
3.5. Principales actores	33
4. Oferta española y competidores	36
5. Oportunidades del mercado	40
5.1. Financiación	45
5.1.1. Financiación innovadora para proyectos de metro	48
6. Claves de acceso al mercado	49
6.1. Barreras arancelarias	49
6.2. Inversión Extranjera Directa	50
6.3. Iniciativa <i>Make in India</i>	50
6.4. Iniciativa <i>Atmanirbhar Bharat</i>	51
6.5. Estándares & Compliance	52
7. Información práctica	54
7.1. Ferias y eventos	54
7.2. Direcciones útiles	56
7.3. Publicaciones del sector	56
8. Anexos	57
8.1. Anexo 1: Modalidades de metro en India	57
8.2. Anexo 2: Metro Rail Policy 2017	59

1. Resumen ejecutivo

India se sitúa como la quinta economía a nivel mundial. Con el incremento de la población y la transición hacia una sociedad urbana, el desarrollo de las infraestructuras en las ciudades se ha convertido en una prioridad para el Gobierno de India (Gol, por sus siglas en inglés). En este contexto, el metro jugará un papel clave en la construcción de un sistema de transporte urbano sostenible, al tratarse de un modo de transporte eficiente, seguro y respetuoso con el medio ambiente. En los próximos años, las elevadas inversiones proyectadas para los sistemas de metro en India requerirán inevitablemente de la participación del sector privado.

En marzo de 2024, India cuenta con 902 km operacionales en 17 ciudades (Agra, Ahmedabad, Bangalore, Calcuta, Chennai, Delhi, Gurgaon, Hyderabad, Jaipur, Kanpur, Kochi, Lucknow, Mumbai, Nagpur, Navi Mumbai, Noida y Pune), convirtiéndose en la tercera red de metro más grande del mundo.¹



Asimismo, hay cerca de 622 km de rutas de metro en construcción y más de 240 km de red aprobados. Para 2025, se ampliará el alcance de los sistemas de metro a 22 ciudades, donde los sistemas ferroviarios urbanos más ligeros como Metrolite y Metro Neo, actualmente en fase de conceptualización y desarrollo, cobrarán gran importancia.

El proceso de implantación de metro es muy distinto para cada ciudad. De acuerdo con la Política de Metro de 2017, se establece un marco de evaluación para las propuestas de proyectos de metro para su aprobación por el Gobierno Central. En 2012, el transporte urbano se asoció con el desarrollo urbano, por lo que las propuestas de metro son iniciadas por la autoridad municipal. Los Gobiernos Estatales deben elaborar tres informes: el Plan Integral de Movilidad (CMP), el Informe de Análisis de Alternativas (AA) y el Informe Detallado del Proyecto (DPR), elemento clave para la evaluación de una propuesta de proyecto de metro.

Los modelos de metro se dividen en: (i) propiedad del Gobierno, donde el modelo de participación puede ser 50:50 entre el Gol y el Gobierno Regional, o bien financiación íntegra por parte del Gobierno Central o Estatal; y (ii) el modelo de asociación público-privada (PPP), requisito esencial

¹https://www.researchgate.net/figure/Countries-and-their-Metros-Metro-network-of-the-worlds-top-10-economies-arranged-in_fig2_329962562

para todos los proyectos de metro que soliciten ayuda financiera central. Actualmente, solo hay dos metros con modelo PPP en India: la Línea 1 del metro de Mumbai y el metro de Hyderabad.

Al ser proyectos de gran envergadura, los contratos de metro se adquieren mediante licitaciones públicas, donde el precio y la experiencia previa en el país son decisivos. Cabe destacar los principales sistemas de metro por ciudades, con sus respectivos organismos responsables, como: Bangalore (BMRCL), Calcuta (KMRCL), Chennai (CMRL), Delhi-NCR (DMRC), Hyderabad (HMR) y Mumbai (MMOPL-Línea 1, MMRCL-Línea 3 y MMRDA para el resto de las líneas).

El sector de la infraestructura urbana, incluido el sector del metro, se enfrenta al problema de distintas autoridades con jurisdicción. Entre los ministerios y organismos competentes destacan:

- **Ministry of Housing and Urban Affairs (MoHUA):** órgano competente en materia de metro, a través del departamento de transporte urbano.
- **Ministry of Railways (MoR):** organismo encargado de la planificación y desarrollo de todas las estructuras ferroviarias. Está a cargo del departamento de Indian Railways (IR), empresa que opera a modo de monopolio en el país. La implicación de este organismo en los sistemas de metro se centra en los estudios técnicos y de seguridad de los proyectos de metro, aunque estos sean ejecutados por el MoHUA o por los Gobiernos Regionales.
- **Special Purpose Vehicles (SPV):** *Joint Ventures* entre el Gol y el Gobierno Regional de cada ciudad en donde se implanta el metro.

Algunas compañías españolas relacionadas con el sector ferroviario con experiencia internacional han conseguido encontrar un hueco en el mercado indio en sus diferentes subsectores. Cabe destacar a Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF) en el subsector de material rodante, Ardanuy, Ayesa, Eptisa y Tysa, como referentes en cuanto a consultoría y asistencia técnica, y Zitron y Kruger, como expertos en ventilación subterránea. Estas empresas han conseguido contratos importantes en la implantación de diferentes líneas de metro de India, compitiendo con otras empresas mundialmente reconocidas.

En cuanto a la oferta internacional, las empresas internacionales han realizado una fuerte apuesta por el mercado indio, logrando algunas de ellas una amplia cuota de mercado con respecto a sus competidores. Destacan empresas como Alstom, Bombardier, CRRC, Hitachi Rail o Siemens. Gran parte de estas empresas optan por tener presencia productiva en el país, para poder así cumplir con los mínimos de contenido local exigidos por el programa gubernamental *Make in India*.

Por otro lado, existen gran variedad de empresas locales muy presentes en proyectos de metro. Destacan fabricantes de material rodante como BEML, Bharat Forge, Braithwaite & Co., Jupiter Wagons y Titagarh Wagons, entre otros. Además, operan Afcons Infrastructure, IL&FS, Larsen and Toubro (L&T) y Rail Vikas Nigam (RVNL). Cada vez se apuesta más por *joint ventures* entre

empresas locales y extranjeras, ya que estas últimas juegan un papel crucial a la hora de aportar know-how y tecnología avanzada.

Se destacan tendencias emergentes en el sector del metro en India como: el desarrollo orientado al tránsito, la integración multimodal, la digitalización del ecosistema, la optimización de Operación y Mantenimiento (O&M), las soluciones de sostenibilidad medioambiental, el uso de materiales más ligeros, la maximización de flujos de ingresos no relacionados con tarifas y la obtención de créditos de carbono, entre muchos otros.

Existen multitud de proyectos de metro en construcción en India, además de los proyectos aprobados y otros planteados en muchas ciudades, lo cual ofrece una serie de oportunidades de mercado para las empresas españolas. Aunque India está promoviendo y enfocándose en ser autosuficiente en la producción de líneas de metro, existe particularmente una gran demanda de tecnología y diseño que busca asistencia en otros países.



Ingeniería, consultoría y asistencia técnica: estos proyectos suponen una gran oportunidad para las empresas españolas y son muy atractivos, debido al alto valor añadido que ofrecen.



Material rodante: el sector del ferrocarril en India ha experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años y, por tanto, la necesidad de material rodante también ha aumentado. El material rodante para metro se engloba en el capítulo arancelario 86 (vehículos y material ferroviario). La exportación de material rodante de España a India ha aumentado notablemente en los dos últimos años (véase *Tabla 11, pág. 43*).



Sistemas de control de tráfico, señalización, telecomunicaciones y ticketing: este será otro de los subsectores clave, puesto que la seguridad en el sector del metro es una de las prioridades de la actual ejecutiva.



Estaciones, tramos elevados y subterráneos, y complejos multifuncionales: en los próximos años, se incrementarán las infraestructuras fijas, así como los tramos elevados y subterráneos, las estaciones y las terminales multifuncionales asociados a cada proyecto.



Electrificación: también abrirá un sinfín de oportunidades para las empresas de material rodante eléctrico además de las empresas de ingeniería, compras y construcción (EPC) en la creación de infraestructuras para la electrificación.

En los proyectos de metro, la financiación del Gobierno es de aproximadamente el 40 % (20 % estatal y 20 % central) del costo total, siendo el resto (60 %) préstamos externos. En el caso de una asociación público-privada (PPP), la financiación se rige por el esquema de Viability Gap Funding

(VGF) del Gobierno de India, que ofrece una ayuda de hasta un 20 % del coste total de capital, para así respaldar proyectos que están justificados económicamente pero no alcanzan la viabilidad financiera. Por otro lado, el Gobierno Central considerará otorgar una subvención del 10 % del costo del proyecto al Gobierno Estatal – excluyendo la inversión privada, el costo de la tierra, la rehabilitación y el reasentamiento y los impuestos – para la construcción de un proyecto de metro. Sin embargo, se requerirá una PPP en alguna de sus modalidades.

Una de las fuentes de financiación más importantes es la proveniente de instituciones financieras internacionales. La financiación para proyectos de metro en India por parte de organismos multilaterales y bilaterales como la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA), el Banco Asiático de Desarrollo (BASD), Banco Europeo de Inversiones (BEI), el Banco Asiático de Inversión en Infraestructura (BAII), el Nuevo Banco de Desarrollo (NDB) o el Banco Mundial, puede beneficiar a las empresas españolas del sector. Esta financiación va dirigida principalmente a los proyectos de metro de ciudades como Mumbai, Bangalore, Chennai, Pune, Indore y Bhopal; estos dos últimos en construcción. En los últimos años, también están emergiendo modos de financiación innovadores para proyectos de metro en India como son: la captura del valor de la tierra (*land value capture*), la política TOD (*Transit-Oriented Development*), el CapEx diferido y la emisión de bonos, entre otros.

El arancel de todas las partidas del capítulo 86 (vehículos y material ferroviario) para empresas españolas que desean exportar a India es del 10 %, con algunas excepciones. En el caso de que el comprador sea público, generalmente, el arancel es del 0 %.

En general, la inversión extranjera directa (IED) del sector de metro se ve como simple contratista de trabajos específicos de suministro y construcción. Se permite hasta un 100 % de IED en el capital de una SPV en las PPPs, a través de la vía automática.

Es la barrera no arancelaria más importante en India, lanzada en septiembre de 2014, la cual promueve la sustitución de importaciones por producto local. Este programa implica que, en algunos procesos de licitación, se exige un componente de cooperación local, la implantación de la empresa extranjera en el país o un determinado porcentaje de contenido local en el producto suministrado.

A partir de octubre de 2020, en los proyectos de metro se aplican los siguientes porcentajes mínimos de contenido local, del 50 % para sistemas de señalización y telecomunicaciones, del 60 % para material rodante y componentes eléctricos y mecánicos, y de un 80 % y 90 % en mano de obra en tramos subterráneos y elevados, respectivamente. Por otra parte, se limita la participación de empresas extranjeras en licitaciones de menos de 24,8 MEUR, lo que supone un obstáculo para aquellas empresas españolas que no estén implantadas en India, principalmente para las manufactureras. Los proyectos con un valor inferior a 6.200 EUR quedan exentos de esta ordenanza.



El Plan Gati Shakti es un plan impulsado por el Government of India (GoI) que tiene como objetivo impulsar la industria manufacturera en India mediante la creación de sinergias logísticas y la inversión y desarrollo de las redes de infraestructura a lo largo del país. El plan, que contempla la inversión en proyectos por valor de 1.200 millones de dólares, tiene en las redes ferroviarias uno de sus enfoques principales de cara a cumplimentar su principal objetivo.

India está avanzando en la estandarización del sector de metro, con especificaciones para varios componentes de metro (material rodante, sistema de señalización, sistema eléctrico y electromecánico, estructuras de ingeniería civil, *ticketing* basado en códigos QR). Además, se han elaborado normas para los sistemas Metrolite y Metro Neo.



2. Cifras clave

En los últimos años, la economía india ha sufrido una gran transformación, caracterizada por un gran crecimiento poblacional, un notable dinamismo y un progresivo aperturismo, aunque este último con matices. Esta evolución, que le ha permitido alcanzar un PIB de 3,4 billones de EUR (3,7 billones USD), ha convertido a la India en la quinta economía a nivel global. En términos de crecimiento, la economía india creció un 7,2 % en el año fiscal 2022-23 y un 7,8 % en el año 2023-2024. De acuerdo con las últimas revisiones del FMI, se estima un crecimiento del 6,8 % para el año 2024-2025, desacelerándose con respecto al dato anterior, pero manteniéndose por encima de la media mundial.

Actualmente, India, con más de 1.400 millones de habitantes, se posiciona como el país más poblado del mundo, por delante de China. A la par de este aumento poblacional, en India se está experimentando una transición de la sociedad rural a la urbana. El 36 % de la población vive en áreas urbanas, según los últimos datos de 2022 del Banco Mundial. Esta presión demográfica se ve reflejada en grandes aglomeraciones urbanas como Delhi, Mumbai, Bangalore y Hyderabad.

Asimismo, el aumento del número de vehículos en las grandes ciudades, junto con la preocupante contaminación, resalta la necesidad de acelerar el desarrollo de la infraestructura urbana, así como la implantación de un medio de transporte público urbano para aliviar dichos desafíos. En este contexto, el metro se perfila como una solución eficiente y sostenible. En una era de rápida urbanización, los sistemas ferroviarios urbanos pueden proporcionar una alternativa fiable y asequible, reduciendo la congestión del tráfico y los niveles de contaminación en las ciudades.

El sector de infraestructuras en India es uno de los que mayor apoyo institucional está recibiendo en los últimos años, ya que el crecimiento del PIB se encuentra estrechamente relacionado con el desarrollo de este sector. En el ejercicio fiscal 2024-25, el Gobierno de India (GoI, por sus siglas en inglés) ha asignado un desembolso de capital récord de 28.100 MEUR (2,52 *lakh-crore* INR) para el sector ferroviario frente a 27.000 MEUR (2,40 *lakh-crore* INR) del año anterior. Este desembolso es diez veces superior al realizado en 2013-2014. Para el desarrollo de sistemas de metro en las ciudades, el Gobierno ha reservado 2.358 MEUR (21.336 *crore* INR). Esta cifra supera los 2.200 MEUR (19.518 *crore* INR) asignados en el ejercicio fiscal anterior de 2023-2024, si bien el valor revisado para ese año no supera los 2.150 MEUR (19.508 *crore* INR).

TABLA 1. DESGLOSE DE PRESUPUESTOS PARA EL SECTOR FERROVIARIO
Ejercicio fiscal 2024-2025

Línea	Crores INR	MEUR
Nuevas líneas ferroviarias	36.091,21	3.980,83
Electrificación	6.500	716,94
Proyectos de doble vía	30.000	3.308,97
Material rodante	53.086,09	5.855,35
Ancho de vía	4.533,76	500,06

Esta fuerte demanda de inversión no puede ser cubierta únicamente por el sector público. Por ello, surge la necesidad de ampliar la participación del sector privado, local o extranjero. Se apuesta decididamente por promover el modelo de asociación público-privada o Public Private Partnership (PPP). Concretamente en el sector del metro, la intención del Gol es que cambie el rumbo de los proyectos de metro y se promueva más la participación privada, como es el caso del metro de Mumbai y el metro de Hyderabad.

Actualmente, se están acometiendo diferentes proyectos de metros en las principales ciudades indias. Según el Ministry of Housing and Urban Affairs (MoHUA), las ciudades con una población superior al millón de habitantes deberían contar con sistema de metro propio. En los últimos años, los sistemas de metro han sido testigos del rápido crecimiento, de una longitud de red de 222 km en 3 ciudades en 2011 a más de 900 km operacionales en 17 ciudades en 2024. Asimismo, hay cerca de 650 km de rutas de metro en construcción. La red de metro adicional aprobada, de más de 265 km, ampliará el alcance de los sistemas de metro hasta 22 ciudades para 2025. Además, los sistemas ferroviarios urbanos más ligeros como Metrolite y Metro Neo están siendo conceptualizados y desarrollados por muchas ciudades pequeñas y medianas. India añadirá más de 1.000 km de conectividad de metro en los próximos años, convirtiéndose en la segunda red de metro más grande del mundo. Según el reciente informe de estudio publicado por ICRA, los proyectos de metro de la India generarán aproximadamente 9.000 M EUR (₹80.000 crore) de oportunidades de inversión para las empresas constructoras en los próximos cinco años.

A pesar de que existen multitud de oportunidades en el sector de metro indio, también existen diversas barreras que dificultan la entrada de las empresas extranjeras. Entre otras, destacan el contenido mínimo de componente local exigido, la valoración de la experiencia previa en el país, los precios extremadamente competitivos, los plazos ajustados de las convocatorias, la elevada burocracia, los retrasos que sufren los proyectos y la falta de normativa a nivel regional que regule los sistemas de metro en todo el país, ya que el transporte urbano entra dentro de las competencias de las autoridades municipales.

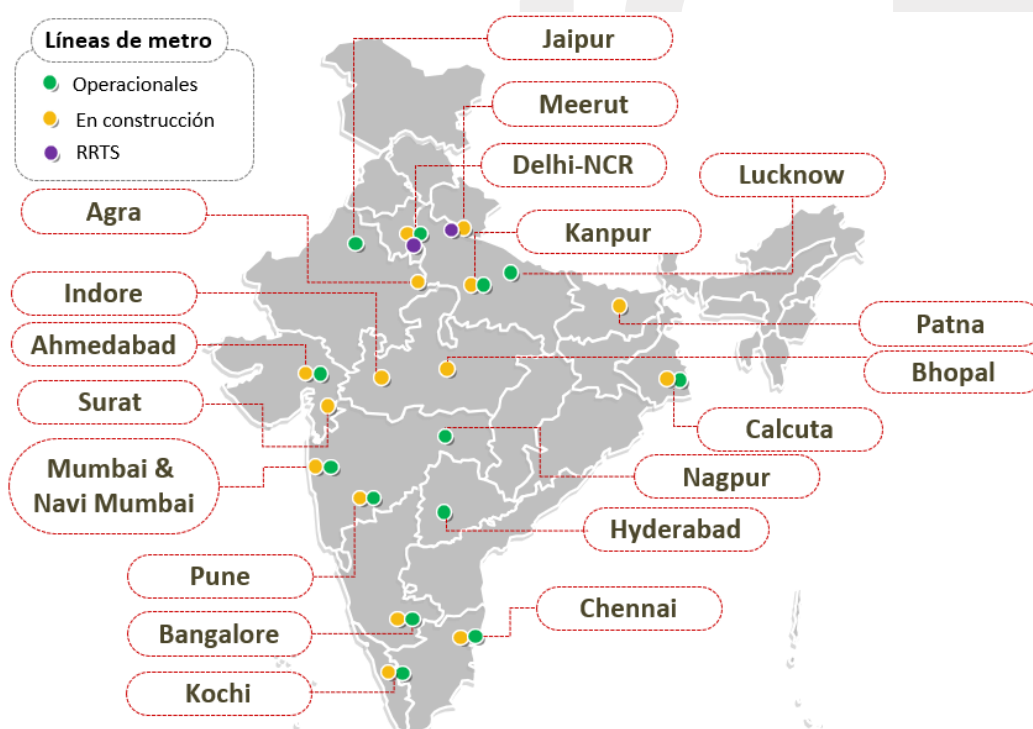
3. Características del mercado

3.1. Tamaño del mercado

India tiene la tercera red de metro más grande del mundo, y se espera que supere a la de Estados Unidos en un periodo de dos o tres años.² Para 2026, se estima que su red de metro alcanzará los 1.700 km, lo que la convertiría en la segunda más grande del mundo tras la de China.¹

Actualmente, existen diecisiete sistemas de metro en funcionamiento en India, con más de 900 km de líneas de metro y monorraíl. Las 17 ciudades que cuentan con red de metro operativa son: Agra, Ahmedabad, Bangalore, Calcuta, Chennai, Delhi, Gurgaon, Hyderabad, Jaipur, Kanpur, Kochi, Lucknow, Mumbai, Nagpur, Navi Mumbai, Noida y Pune.

FIGURA 1. SISTEMAS DE METRO EN INDIA



Fuente: elaboración propia (2023).

² <https://timesofindia.indiatimes.com/india/indias-metro-rail-network-poised-to-surpass-usas-to-become-worlds-2nd-largest-puri/articleshow/104761477.cms>

Por otro lado, se está llevando a cabo la **construcción** de más de 620 km del sistema de metro en **siete** ciudades, a saber (con sus respectivas fechas previstas de finalización): Bhopal (mayo 2024 para el corredor prioritario; 2027 para la Fase 1 completa), Indore (agosto 2024 para el corredor prioritario; 2027 para la Fase 1 completa), Patna (agosto 2024 para la primera sección; 2027 para la Fase 1 completa), Surat (agosto 2024 para la primera sección; 2027 para la Fase 1 completa) y Meerut (2025).

TABLA 2. RESUMEN DE LOS SISTEMAS DE METRO EN INDIA

Ciudad & Estado	Red operacional (Km)	Red en construcción (Km)	Red aprobada (Km)	Red propuesta (Km)	Fecha de inauguración
Agra Metro, Uttar Pradesh	5,2	6,7	17,5	0	6 marzo, 2024
Ahmedabad Metro, Gujarat	37,9	29,65	0	5	6 marzo, 2019
Bangalore Metro, Karnataka	72,17	97,84	0	105,55	20 octubre, 2011
Bhopal Metro, Madhya Pradesh	0	6,22	21,65	77,13	*Prevista: mayo, 2024
Chennai Metro, Tamil Nadu	54,1	116,1	0	15,3	29 junio, 2015
Delhi Metro, Delhi-NCR	351,28 ³	65,1	20,76	35,76	24 diciembre, 2002
Gurgaon Rapid Metro, Haryana	12,1	0	0	200	14 noviembre, 2013
Hyderabad Metro, Telangana	67	0	0	70	29 noviembre, 2017
Indore Metro, Madhya Pradesh	0	16,23	15,31	57,18	*Prevista: agosto, 2024
Jaipur Metro, Rajasthan	11,98	0	0	27,71	3 junio, 2015
Kanpur Metro, Uttar Pradesh	8,73	22,58	0	8,6	28 diciembre, 2021
Kochi Metro, Kerala	27,96	0	12,36	0	19 junio, 2017
Kolkata Metro, West Bengal	58,68	41,94	28,2	15,7	24 octubre, 1984
Lucknow Metro, Uttar Pradesh	22,9	0	0	85	6 septiembre, 2017
Meerut Metro, Uttar Pradesh	0	20	0	15	N/A
Mumbai Metro, Maharashtra	46,5	133,9	21,29	136,4	8 junio, 2014
Nagpur Metro, Maharashtra	38,22	0	48,3	0	8 marzo, 2019
Navi Mumbai Metro, Maharashtra	11,1	0	0	95,3	17 noviembre, 2023
Noida Metro, Uttar Pradesh	29,7	0	14,95	70	25 enero, 2019
Patna Metro, Bihar	0	22,1	8,8	0	*Prevista: agosto, 2024

³ Aproximadamente 390 km, incluidas las Líneas NOIDA-Greater NOIDA Aqua Line (29,7 km) y Rapid Metro de Gurgaon (12,1 km).

Pune Metro, Maharashtra	29,77	26,2	4,41	106,5	6 marzo, 2022
Surat Metro, Gujarat	0	41,93	0	0	*Prevista: agosto, 2024

Fuente: <https://themetrorailguy.com/metro-rail-projects-in-india/> (actualizado a 6 de marzo, 2024).

Además, se está planeando la implantación del metro en nuevas ciudades. Previo a detallar los proyectos de metro propuestos y/o aprobados, es necesario distinguir las distintas modalidades de metro en India (véase *Anexo 1*).

Hasta la fecha, hay cinco ciudades con proyectos de metro aprobados:

TABLA 3. PROYECTOS APROBADOS DE METRO, METROLITE Y METRO NEO EN INDIA

Ciudad & Estado	Longitud de red (Km)	Fecha de aprobación	Coste total	Operador
Bhubaneswar Metro, Odisha	26	Noviembre 2023	654,8 M €	BMRCL
Gorakhpur Metrolite, Uttar Pradesh	27,41	Octubre 2020	534,4 M €	UPMRC
Kozhikode Metrolite, Kerala	13,13	Febrero 2021	534,5 M €	KRTL
Nashink Metro Neo, Maharashtra	32	Agosto 2019	240,2 M €	Maha-Metro
Trivandrum Metro, Kerala	21,82	Febrero 2021	317,2 M €	KRTL

Fuente: <https://themetrorailguy.com/metro-rail-projects-in-india/> (actualizado a 6 de marzo, 2024).

La siguiente tabla enumera las **ciudades con propuestas serias**, que podrían materializarse en un futuro próximo:

TABLA 4. PROYECTOS PROPUESTOS DE METRO, METROLITE Y METRO NEO EN INDIA

Ciudad & Estado	Longitud de red propuesta (Km)
Aurangabad Metrolite, Maharashtra	Por confirmar
Bangalore Metrolite, Karnataka	60
Bhavnagar Metrolite / Metro Neo, Gujarat	Por confirmar
Chennai Metrolite, Tamil Nadu	15,5
Coimbatore Metro, Tamil Nadu	136
Delhi Metro Lite, Delhi	40,88
Guwahati Metro, Assam	61,40
Jamnagar Metrolite / Metro Neo, Gujarat	Por confirmar

Jammu Metro , Jammu & Kashmir	43,50
Madurai Metro , Tamil Nadu	31
Mathura Metro Lite , Uttar Pradesh	12
Prayagraj Metro , Uttar Pradesh	42
Raipur Metro , Chhattisgarh	Por confirmar
Rajkot Metrolite / Metro Neo , Gujarat	Por confirmar
Srinagar Metro , Jammu & Kashmir	25
Uttarakhand Metro , Uttarakhand	58
Vadodara Metrolite / Metro Neo , Gujarat	Por confirmar
Varanasi Metro , Uttar Pradesh	29,24
Vijayawada Metro , Andhra Pradesh	66,2
Visakhapatnam Metro , Andhra Pradesh	79,91
Warangal Metro Neo , Telangana	17

Fuente: <https://themetrorailguy.com/metro-rail-projects-in-india/> (actualizado a 31 de marzo, 2024).

Además de las ciudades anteriores, se proponen proyectos de metro en Amritsar, Bareilly, Chandigarh, Dehradun, Dholera, Gwalior, Hubli, Jabalpur, Jalandhar, Ludhiana, Mangalore, Mathura, Mysore, Ranchi, Thane, y Vizag.

3.2. Escenarios comunes que afectan en la construcción de infraestructuras

La construcción de infraestructuras en India presenta una serie de dificultades que afectan a los proyectos que se llevan a cabo. En el caso de los sistemas de metro, a diferencia de los proyectos de ferrocarriles, no existe una gran dificultad a la hora de adquirir las tierras para los nuevos proyectos. Gran parte de las líneas de metro se construyen de forma subterránea o en tramos elevados. Las que se plantean sobre la superficie, lo hacen de forma general en terreno municipal, por lo que es más fácil su adquisición y uso.

De igual forma, mientras que en el sector del ferrocarril hay graves problemas de impago por parte de los clientes finales, en el metro está establecido un sistema de *ticketing* a través del cual los usuarios deben pagar antes de entrar, ya sea mediante la compra de un billete o de una tarjeta recargable. Por otra parte, la puntualidad tampoco es un problema de este sector. Los metros de Delhi, Mumbai y Calcuta consiguen ratios entre el 99 % y el 99,99 % de puntualidad cada año.

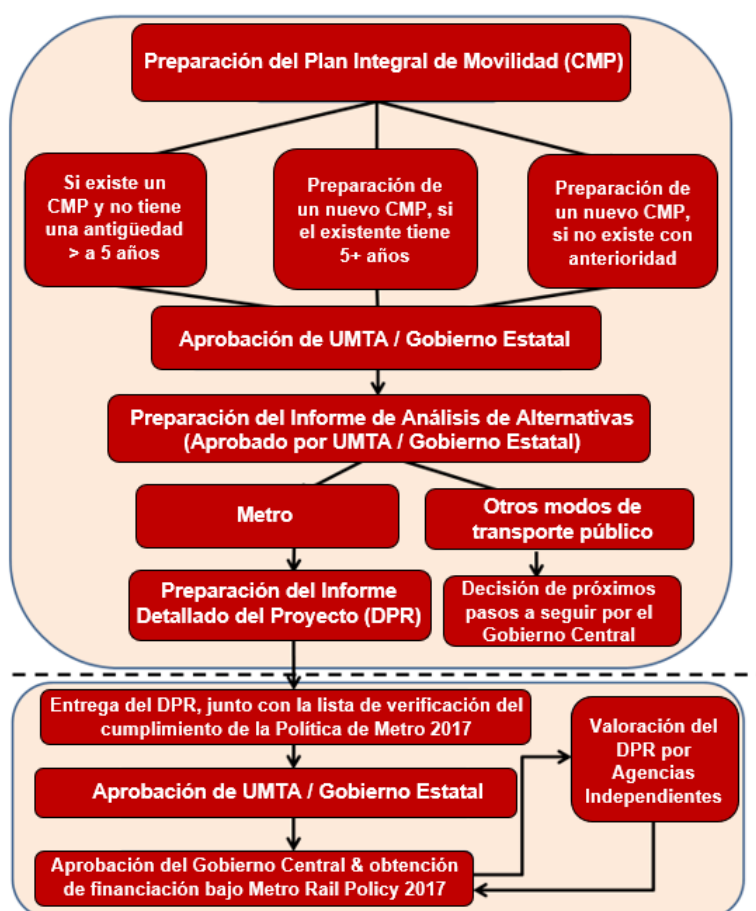
3.3. Modelo de proyecto de metro

Cada estado tiene su propio reglamento y, por tanto, su forma de ejecutar y desarrollar proyectos de infraestructura es muy diferente, siendo muy distinto el proceso de la implantación de un metro en una ciudad o en otra.

Generalmente, el proceso de desarrollo de cualquier proyecto de metro en la India comienza detectando una necesidad de mejora del sistema de tránsito urbanístico debido a una predicción del crecimiento de la población y consecuente congestión de las carreteras existentes.

De acuerdo con la Política de Metro de 2017 (véase Anexo 2), se establece un nuevo marco de evaluación para las propuestas de proyectos de metro para su aprobación por el Gobierno Central. Este nuevo marco es para uso interno del MoHUA. Las directrices para la aprobación de proyectos de metro propuestos por otros departamentos del Gobierno de la India prevalecerán.

FIGURA 2. MARCO DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE METRO



Fuente: elaboración propia a partir de [https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/Appraisal %20Guidelines %20for %20Metro %20Rail.pdf](https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/Appraisal%20Guidelines%20for%20Metro%20Rail.pdf).

En octubre de 2012, el transporte urbano se asoció con el desarrollo urbano, por lo que las propuestas de metro son iniciadas por la autoridad municipal. En este contexto, los Gobiernos Estatales deben elaborar los siguientes tres informes:

- El **Plan Integral de Movilidad** – *Comprehensive Mobility Plan* (CMP) es un requisito previo obligatorio para la planificación de sistemas de ferrocarril urbanos en cualquier ciudad de India. Las ciudades con una población igual o superior a dos millones de habitantes pueden empezar a planificar sistemas de transporte masivo, incluido el metro, basándose en este plan. Para lograr un enfoque integrado en la planificación y la gestión del transporte urbano, los Gobiernos Estatales deben constituir la **Autoridad Unificada de Transporte Metropolitano (UMTA)** como órgano estatutario. Para los proyectos de metro en la región metropolitana, que trascienden las fronteras estatales, se requiere sinergia entre los Gobiernos, que puede formalizarse a través de un Memorando de Entendimiento (MoU) entre los Estados.
- El **Informe de Análisis de Alternativas** – *Alternatives Analysis Report* (AA) se debe elaborar basándose en las aportaciones del CMP, para así evaluar todas las alternativas y recomendar el sistema o sistemas de transporte más viables.
- El **Informe Detallado del Proyecto** – *Detailed Project Report* (DPR) es un elemento clave para la evaluación, sanción o denegación de una propuesta de proyecto de metro. El DPR, junto con la lista de verificación del cumplimiento de la *Política de Metro 2017*, debe ser presentado al Gobierno Central para su aprobación. El DPR debe ser preparado conforme a las normas y especificaciones para los proyectos de metro publicadas por MoHUA. La preparación del DPR puede llegar a durar un total de 5 años y, por término medio, se necesitan otros 5 para la implementación del proyecto.

En este DPR se especifican el número de líneas y estaciones recomendadas, así como el coste estimado del proyecto, los *cash flows* futuros y el modo de financiación, entre otros. La tasa interna de rentabilidad económica de cualquier propuesta de proyecto de metro debe ser del 14 % o superior para su aprobación. La participación privada, ya sea para el suministro completo del metro o para algunos componentes desagregados, será un requisito esencial para todas las propuestas de proyectos de metro que soliciten ayuda financiera del Gobierno Central. Los informes de los proyectos, que implican la ayuda financiera del Gol, serán evaluados por una agencia independiente o agencias identificadas por el Gobierno, como el Instituto Nacional de Transporte Urbano y otros centros de excelencia.

Una vez aprobado el proyecto de metro, el Gol y el Gobierno Regional son los encargados de crear un Special Purpose Vehicle (SPV), generalmente mediante el modelo de participación 50:50 entre ambos Gobiernos. Esta entidad deberá dirigir, operar y ocuparse del mantenimiento durante toda la vida útil del metro. De estas SPV, cabe destacar el papel de la Delhi Metro Rail Corporation (DMRC) por su amplia experiencia, la cual ha servido de modelo e incluso ha preparado los informes DPR

de varios metros de India. Además, la Línea 3 del metro de Mumbai y los metros de Chennai, Bangalore, Nagpur, Lucknow, Kochi y Ahmedabad han seguido este modelo de financiación. Sin embargo, también existen sistemas de metro en India con financiación íntegra por parte del Gobierno Central. Ejemplos de ello son el primer metro de la ciudad de Calcuta, financiado por *Indian Railways*, seguido por el metro Este-Oeste de Calcuta, que se está ejecutando con un reparto de 74:26 de equity entre el Ministerio de Ferrocarriles y el Ministerio de Desarrollo Urbano, respectivamente. El tercer modelo es el de financiación íntegra por parte del Gobierno Estatal. Ejemplos de este modelo son el metro de Jaipur y el monorraíl de Mumbai.

Además de los modelos de metro propiedad del Gobierno, también existe el modelo PPP. Hasta el momento, el modelo seguido para desarrollar los proyectos de metro ha sido principalmente el de Engineering, Procurement and Construction (EPC), donde la SPV pertenece al Gobierno y es propietaria y operadora del metro. Esta SPV subcontrata pequeños paquetes de la construcción de tramos del proyecto o suministro de materiales a empresas privadas con un precio y periodo de tiempo establecidos. Estas SPVs, además de ser las encargadas de operar el metro durante la vida útil del mismo, también son responsables de invitar a precalificación a los distintos licitadores que puedan estar interesados después de firmar el contrato con el Gobierno. Las obras civiles se dividen en paquetes y se licita cada uno hasta que en una fecha determinada se elige al licitador con la mejor oferta (véase *apartado 2.3.1*). Las empresas privadas no incurren en gastos de financiación, pero sí corren con el riesgo de precios cambiarios. Estos contratistas no se convierten en propietarios.

En los casos de los proyectos que siguen el modelo PPP, el desarrollador del proyecto debe afrontar el coste del mismo y recuperar dicha inversión poco a poco a través de las tarifas que se van a cobrar a los usuarios en el futuro. El sector privado, además de construir el metro, lo operará durante un determinado tiempo establecido en el *Model Concession Agreement* (MCA), convirtiéndose a su vez en propietario del proyecto desarrollado. El metro rápido de Gurgaon es una iniciativa del Gobierno de Haryana financiada íntegramente por el concesionario privado.

Ante las ingentes necesidades de financiación para desarrollar el gran número de proyectos pendientes, el Gobierno indio está realizando importantes esfuerzos en los últimos años para introducir modelos PPP en los proyectos de metro del país. En esta modalidad, el Gobierno de India y el Gobierno Regional correspondiente comparten la propiedad del proyecto con una empresa privada nacional o extranjera. Para llevar esto a cabo, ambos Gobiernos facilitan a la empresa privada un marco normativo para proteger sus inversiones y el retorno de los posibles beneficios derivados de la construcción y/u operación.

Algunos de los problemas que han sufrido los modelos PPP en los proyectos de metro en India son la lentitud en el retorno de la inversión, unida en ocasiones a la lentitud en la ejecución de los propios proyectos. Algunos de los primeros proyectos implementados a través del modelo PPP, como el de la Línea Airport Metro Express del metro de Delhi, no tuvieron el éxito esperado. Actualmente, solo hay dos metros modelo PPP en funcionamiento en India, uno es la Línea 1 del metro de Mumbai y

el segundo es el metro de Hyderabad. Estos proyectos se han llevado a cabo con la Viability Gap Funding (VGF) del Gobierno de India (véase apartado 3.5).

3.3.1. Proceso de licitaciones

Al ser proyectos de gran envergadura, los contratos de metro se adquieren mediante licitaciones públicas. El rango de las licitaciones en el sector del metro es muy amplio y los precios de los proyectos se determinan en función de múltiples variables, como pueden ser el tipo de proyecto (diseño, obra, suministro, mantenimiento, concesión), el tamaño del proyecto o el horizonte temporal.

En términos generales, se puede hablar de un procedimiento de licitación que se desarrolla en dos fases: una fase de precalificación y otra de presentación de ofertas técnicas y financieras. Suelen ser concursos internacionales, razonablemente transparentes, en los que desde las primeras negociaciones hasta la adjudicación final pueden pasar hasta dos años.

Una vez el proyecto ha sido adjudicado al promotor, si éste precisa de una constructora externa para completar el consorcio, se emitirá de nuevo un concurso público, en este caso en EPC. Esta publicación puede requerir unos cuatro meses y, para la adjudicación final, se pueden necesitar otros cuatro más.

Cabe señalar que India no es firmante del Acuerdo Plurilateral de Compras Públicas de la OMC. En cuanto a la legislación aplicable a las licitaciones, queda recogida en las General Financial Rules (GFR) de 2017, elaboradas por el Ministerio de Finanzas. En la actualidad, a la hora de presentarse a licitaciones y ofertas públicas, deben tenerse en cuenta aspectos concretos tales como:

- En aquellos concursos en los que existe financiación pública es práctica habitual que se tenga que cooperar localmente y que se tenga que producir en India de acuerdo a la política de **Make in India** para poder participar (véase apartado 5.1.3).
- **Procedimiento de adjudicación:** el criterio de presentación de las ofertas se realiza en dos sobres separados (oferta técnica y oferta económica) siendo el sobre técnico el que se abre primero. No se permite ningún cambio en las especificaciones técnicas. Una vez que las propuestas técnicas se hayan evaluado y se elijan los que cumplan los requisitos, se abre el sobre de la oferta económica/administrativa. El ganador de la licitación será aquel que, una vez pasado el filtro técnico, proponga un menor precio para la oferta.
- Es importante destacar que, en las licitaciones indias, el **precio es un elemento muy importante**, incluso decisivo en muchos casos. Al tener que ajustar tanto el precio para que pueda ser competitivo, la rentabilidad debe plantearse en horizontes temporales a largo plazo, de hasta treinta años.

- **Negociación durante el proceso de adjudicación:** las autoridades pueden negociar una bajada de precio con las empresas sin cambiar el resto de las condiciones del pliego.
- Las **pequeñas y microempresas** reciben preferencia de compra y de precios en licitaciones de Ministerios, Departamentos del Gobierno Central y empresas públicas.
- **No existe obligación de publicar información** sobre los contratos adjudicados, ni de indicar las razones por las que se rechaza una oferta presentada.
- En India se da mucha importancia en las licitaciones, y de hecho en muchos casos se solicita expresamente, que la **empresa ya haya tenido éxitos en el país**.
- Las **disputas** suelen resolverse por el **órgano responsable de la propia adjudicación**, en lugar de por una autoridad independiente.
- **Convocatorias ajustadas.** Generalmente las licitaciones públicas en la India se convocan con muy poco margen de tiempo. En consecuencia, es difícil que las empresas que no están implantadas en el país o tengan ya realizado un estudio del mercado puedan cumplimentar en tiempo y forma la documentación necesaria para presentarse al concurso.

Estos aspectos no han sido impedimento para que en los últimos años las empresas españolas hayan resultado adjudicatarias de licitaciones públicas en diversos sectores. Cabe mencionar que en todas las páginas web oficiales de los metros de diferentes ciudades de la India se publican las licitaciones que se estén llevando a cabo. Es importante resaltar que, para participar en las licitaciones públicas de cualquier sector en la India, la empresa debe previamente estar registrada en el **Government e-Marketplace (GeM)**.⁴

La principal fuente de búsqueda de licitaciones públicas en la India es el **sistema e-Procurement**.⁵ A través de este portal, se puede acceder al sistema de contratación electrónica del Gobierno de India. Permite ver las licitaciones activas, ordenarlas por fecha de cierre, clasificarlas por localización y organismo, así como ver el estado de las licitaciones en curso y aquellas archivadas. Incluye proyectos del Gobierno Central, Gobiernos Estatales y demás organismos públicos de India. Asimismo, para mantenerse al día de las últimas oportunidades en el país conviene suscribirse al servicio de **Oportunidades de Negocio de ICEX**⁶ y seguir en **LinkedIn** a la **Oficina Económica y Comercial de España en Nueva Delhi**.⁷

⁴ <https://gem.gov.in/>.

⁵ <https://eprocure.gov.in/eprocure/app>.

⁶ <https://www.icex.es/es/todos-nuestros-servicios/oportunidades/inicio>.

⁷ <https://www.linkedin.com/company/ofecome-en-nueva-delhi-economic-and-commercial-office-in-new-delhi/>

3.4. Principales sistemas de metro por ciudades

3.4.1. Metro de Bangalore⁸



El metro de Bangalore, capital de Karnataka, es también conocido como Namma metro. El organismo responsable de su ejecución es el Bangalore Metro Rail Corporation Limited (BMRCL), una SPV constituida específicamente para la

construcción del metro, gracias a la *Joint Venture* (JV) entre el Gol y el Gobierno de Karnataka. El primer tramo fue inaugurado el 20 de octubre de 2011.

La congestión del tráfico en hora punta en Bangalore es una de las peores de India y el coste estimado de dicha congestión se estima en 5.465 M EUR anuales. En este contexto, se crea el metro, primero de la zona sur de India y forma de transporte más novedosa de la ciudad. Se prevé que, con su construcción y actual ampliación, se reduzca drásticamente el número de desplazamientos de vehículos privados; mejorando así la calidad de vida de la ciudad y contribuyendo al crecimiento sostenible.

El Banco Asiático de Desarrollo (BASD) y el Gol firmaron en noviembre de 2021 un préstamo de 455 MEUR para ampliar la red de metro de Bangalore, con la construcción de dos nuevas líneas de metro de una longitud total de 56 km.⁹ Los fondos constan de: 455 MEUR de capital ordinario, 300 MEUR de Japan International Cooperation Agency (JICA) y 1,82 MEUR del Fondo Especial de Asistencia Técnica. Tanto los contratos de consultoría como los de obra civil estarán de conformidad con la Política de Adquisiciones del BASD de 2017 y el Reglamento de Adquisiciones para los prestatarios del BASD de 2017. Los documentos de licitación para ambos serán preparados por BMRCL y aprobados por el BASD.

Cifras clave

- **Red operacional:** 73,81 km.
- **Número estimado de usuarios diarios:** 750.000 (octubre 2023).

Especificaciones del sistema

- **Velocidad máxima:** 80 km/h (media de 34 km/h).
- **Ancho de vía:** Estándar internacional – 1.435 mm.
- **Electrificación:** 750V DC Tercer Carril.
- **Señalización:** Distancia a recorrer (Línea Morada y Verde), Control de Trenes Basado en Comunicaciones (CBTC) (Línea Amarilla y Rosa).

⁸ <http://bmrc.co.in/>.

⁹ <https://www.adb.org/news/adb-india-sign-500-million-loan-expand-metro-rail-network-bengaluru>.

- **Material rodante:** 342 trenes (57 x 6 vagones) suministrados por la empresa pública india BEML y 216 trenes (36 x 6 vagones) suministrados por el fabricante chino CRRC. Inicialmente, los trenes estaban compuestos de 3 vagones cada uno, actualmente han sido ampliados hasta los 6 vagones por la elevada demanda. En septiembre de 2022, BMRC publicó un contrato de suministro de material rodante de 318 trenes de metro para los proyectos de la Fase 2 (96 trenes), Fase 2A (96 trenes) y Fase 2B (126 trenes). Este contrato ha sido finalmente adjudicado a la empresa india BEML.

Líneas en funcionamiento

- **Línea-1 - Morada (Challaghatta - Whitefield).** Longitud de red: 43,5 km y 37 estaciones. El primer tramo de la línea se inauguró en octubre de 2011. Dentro de la Fase 2, se inauguraron tres tramos diferentes en marzo y octubre de 2023, por valor de 13 y 4,3 km respectivamente, completando así la operatividad de la línea.
- **Línea-2 - Verde: norte-sur (Nagasandra – Silk Institute).** Longitud de red: 30,1 km (con tramos elevados y 4 km subterráneos) y 29 estaciones. Se está ampliando por el noroeste. El tercer tramo de la línea se inauguró en junio de 2017, completando así la Fase 1. Dentro de la Fase 2, se inauguraron 6,12 km en enero de 2021.

Líneas en construcción (Fase 2, Fase 2A, Fase 2B): 102,24 km

- **Línea-2 - Verde: Silk Institute - Anjanapura Depot** (0,50 km, 0 estaciones).
- **Línea-2 - Verde: Hesaraghatta Cross (antes Nagasandra) - Madavar (antes BIEC)** (3,14 km, 3 estaciones).
- **Línea 3 - Amarilla: RV Road - Bommasandra** (19,15 km, 16 estaciones).
- **Línea-4 - Rosa: Gottigere (Kalena Agrahara) - Nagawara** (21,26 km, 18 estaciones).
- **Línea 5 - Azul: Central Silkboard - KR Puram** (19,75 km, 13 estaciones).
- **Línea-5 - Azul: KR Puram - Hebbal - Terminales KIAL** (38,44 km, 17 estaciones, "Línea Aeropuerto").

Como se ha mencionado anteriormente, BMRCL está preparando un nuevo proyecto de ampliación para la Fase 3.

TABLA 5. PRÓXIMOS PROYECTOS DEL METRO DE BANGALORE

Pendiente de publicación oficial

Fase	Km de red	Número de estaciones
Fase-3A	43	40
Fase-3B	36	29

Fuente: BMRCL.

En total, hay 105,55 km de rutas propuestas, no finalizadas y susceptibles de cambiar cuando se aprueben).

Para conocer más acerca de las licitaciones del metro de Bangalore, véase la página web de Bangalore Metro Rail Corporation Tenders.¹⁰

3.4.2. Metro de Calcuta¹¹



**Metro
Railway,
Kolkata**



**Kolkata
Metro Rail
Corporation**

El metro de Calcuta, capital de Bengala Occidental, fue inaugurado en 1984, lo que lo convierte en el primer metro en operar de la India. Existen dos organismos responsables, Metro Railway, Kolkata y Kolkata Metro Rail Corporation (KMRC). El primero, propiedad del Gobierno de India, es dueño y operador de las líneas 1, 3 y 6 de metro. Desde julio de 2019 es también operador de la línea 2 de metro. Por su parte, el KMRC, sigue el modelo de participación 50:50 entre el Ministerio de Ferrocarriles y MoHUA, y es propietario de la línea 2 de metro. En ambos casos, el metro ha sido desarrollado siguiendo el modelo EPC.

La red se compone de cuatro líneas operativas, las líneas de metro 1, 2, 3 y 6. Asimismo, la línea 4 de metro se encuentra actualmente en construcción como los diferentes proyectos de ampliación para las líneas 2, 3 y 6. Por su parte, la línea 5 de metro se encuentra aún en etapa de planificación.

Cifras clave

- **Red operacional:** 58,68 km.
- **Número estimado de usuarios diarios:** 650.000 (julio 2023).

Especificaciones del sistema

- **Velocidad máxima:** 80 km/h (media de 34 km/h).
- **Ancho de vía:** Ancho de vía indio – 1.676 mm (Línea 1); Estándar internacional – 1.435 mm (Línea 2).
- **Electrificación:** 750V DC Tercer Carril.
- **Señalización:** Señalización en cabina / Distancia a recorrer (denominado localmente "sistema de señalización automática") (Línea 1) y CBTC (Línea 2).

¹⁰ <http://tenderb.bmrc.co.in/>.

¹¹ <http://www.kmrc.in/>.

- **Material rodante:** 240 trenes (30 x 8 vagones) en la Línea 1 y 84 (14 x 6 vagones) en la Línea 2.

Líneas en funcionamiento¹²

- **Línea-1 - Azul:** Dakshineswar - New Garia (Kavi Subhash) (32,25 km, 26 estaciones).
- **Línea-2 - Verde:** Dos tramos: Salt Lake Sector V – Sealdah y Howrah Maidan - Esplanade (13 km, 8 estaciones).
- **Línea-3 - Morada:** Joka - Majerhat (7,75 km, 7 estaciones).
- **Línea-6 – Naranja:** Kavi Subhash (New Garia) to Hemanta Mukherjee (Ruby Hospital) (5,68 km, 24 estaciones), inaugurada en marzo de 2024.

Líneas en construcción

- **Línea-2 - Verde:** Esplanade – Sealdah (2 km, sólo túneles)
- **Línea-3 - Morada:** Majerhat - Esplanade (7,55 km, 5 estaciones).
- **Línea-4 - Amarilla:** Noapara - NSCBI Airport (6,87 km, 4 estaciones).
- **Línea-6 – Naranja:** Hemanta Mukherjee (Ruby Hospital) - NSCBI Airport (Biman Bandar) (24,19 km, 19 estaciones).

Actualmente hay ampliaciones de metro propuestas para las líneas 2 y 4 de metro, habiéndose publicado para esta última la licitación para el diseño y estudio geotécnico. Se encuentra paralizada la construcción de la Línea 5 (Línea Rosa) - Baranagar - Barrackpore (12,50 km, 11 estaciones), que podría actuar como ramal de la línea 1 una vez operativa.

Para conocer más acerca de las licitaciones del metro de Calcuta, véase la página web de e-Procurement Portal of Kolkata Metro Rail Corporation Ltd.¹³

3.4.3. Metro de Chennai¹⁴



Chennai Metro Rail Limited

El metro de Chennai, capital de Tamil Nadu, comenzó a funcionar en 2015. El organismo responsable de su construcción y operación es Chennai Metro Rail Limited (CMRL), la empresa conjunta entre el Gol y el Gobierno de Tamil Nadu.

En diciembre de 2022, el banco de desarrollo New Development Bank (NBD) aprobó un préstamo de 315 M EUR para el Corredor 4 de la Fase 2 del metro de Chennai.

¹² El metro de Calcuta oficialmente asignó los colores de las líneas en marzo de 2022.

¹³ <https://kmrcl.euniwizarde.com/HomePage/loadSiteHomePage/FcTAqf0G-Yn1oPenIzh-WQ>.

¹⁴ <https://chennai-metro-rail.org/>.

El proyecto construirá una nueva línea de metro con una longitud total de 26,8 km, incluyendo 30 estaciones de metro.¹⁵

Cifras clave

- **Red operacional:** 54,14 km.
- **Número estimado de usuarios diarios:** 266.000 (julio 2023).

Especificaciones del sistema

- **Velocidad máxima:** 80 km/h (media de 33 km/h).
- **Ancho de vía:** Estándar internacional – 1.435 mm.
- **Electrificación:** Catenaria de 25 kV, 50 Hz CA (OHE).
- **Señalización:** Control de Trenes Basado en Comunicaciones (CBTC).
- **Material rodante:** 208 trenes (52 x 4 vagones) suministrados por Alstom.

Líneas en funcionamiento (Fase 1 y Extensión Fase 1)

- **Línea-1 - Azul:** Chennai Airport - Wimco Nagar (32,15 km, 25 estaciones).
- **Línea-2 - Verde:** Chennai Central - St. Thomas Mount (22 km, 17 estaciones).

Líneas en construcción (Fase 2)¹⁶

- **Línea-3:** Madhavaram - SIPCOT 2 (45,81 km, 49 estaciones).
- **Línea-4:** Light House - Poonamallee Bus Depot (26,1 km, 30 estaciones).
- **Línea-5:** Madhavaram - Sholinganallur (47 km, 48 estaciones).

El coste estimado del proyecto es de 7.180 MEUR (63.246 crore INR). Se propone que el proyecto esté terminado a finales de 2026. Las pruebas de suelo se han completado en su totalidad y el trabajo de diseño detallado, adjudicado en julio de 2018, se encuentra en una etapa avanzada de finalización. A marzo de 2024, se ha iniciado la construcción de un túnel y un tramo elevado en el Corredor 3; el tramo elevado y subterráneo, el depósito y las obras de vía en el Corredor 4; y el tramo elevado en el Corredor 5 ya se han adjudicado y los trabajos están en curso.¹⁷

Para conocer más acerca de las licitaciones del metro de Chennai, véase la página web de Central Public Procurement Portal para Chennai Metro Rail Limited.¹⁸

¹⁵ https://www.ndb.int/wp-content/uploads/2021/10/Summary-for-Public-Disclosure_C4-of-Phase-II-of-Chennai-Metro-Rail-Project.pdf

¹⁶ Los colores de las nuevas líneas de metro de Chennai se asignaron en marzo de 2023.

¹⁷ <https://chennai-metro-rail.org/project-status/>.

¹⁸ [https://eprocure.gov.in/cppp/searchbyorg/Chennai %20Metro %20Rail %20Limited](https://eprocure.gov.in/cppp/searchbyorg/Chennai%20Metro%20Rail%20Limited).

3.4.4. Metro de Delhi-NCR¹⁹



दिल्ली मेट्रो रेल कॉर्पोरेशन लिमिटेड
Delhi Metro Rail Corporation Limited

El Metro de Delhi es un sistema de metro que une Delhi, Gurgaon, Noida y Ghaziabad. Actualmente cuenta con la mayor red operativa del país y es el decimocuarto sistema de metro más grande del mundo en términos de longitud, y el segundo en Asia excluyendo los sistemas de metro de las grandes urbes chinas. Inaugurado en 2002, el metro de Delhi es el segundo metro operativo en India y el primer sistema de transporte público moderno de la India.

Delhi Metro Rail Corporation Limited (DMRC) es una empresa regional constituida en 1997 con una participación igualitaria de capital por parte del Gol y el Gobierno del Territorio de la Capital Nacional de Delhi (NCR). Sin embargo, la organización se encuentra bajo el control administrativo del MoHUA del Gobierno de la India. Además de la construcción y operación del metro de Delhi, DMRC también está involucrado en la planificación y ejecución de proyectos ferroviarios, monorraíl, tren de alta velocidad y la prestación de servicios de consultoría para otros proyectos de metros tanto nacionales como internacionales.

El metro de Delhi se ha desarrollado en cuatro fases, estando las Fases 1, 2 y 3 implementadas y operativas, y la fase 4 en implementación (65,2 km) o en estado de propuesta (47,23 km). La DMRC inició el proceso de licitación para la construcción de las nuevas líneas de la Fase 4 a mediados de 2019 y las obras de su primer tramo comenzaron el 30 de diciembre de 2019. Cuando la Fase 4 esté terminada en 2026 (según las estimaciones), la red de metro de Delhi tendrá una longitud aproximada de 450 km. Todavía no se han planificado ni anunciado formalmente fases adicionales.

El modelo de desarrollo tanto de la Fase 1 como la Fase 2 ha sido el modelo EPC, con la excepción de la Línea Airport Metro Express, que fue implantada siguiendo el modelo PPP. Esta línea de metro exprés merece una mención especial, ya que se creó una SPV específica para las operaciones y mantenimiento, Delhi Airport Metro Express Private Limited (DAMEPL). Los accionistas de DAMEPL fueron Reliance Infrastructure Limited y la empresa española Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles, S.A (CAF). La línea fue operada por DAMEPL hasta el 30 de junio de 2013, que pasó a ser operada por DMRC, quien continúa haciéndose cargo de las operaciones.

Cifras clave

- **Red operacional:** 392,45 km.²⁰
- **Número de estaciones:** 286.
- **Número estimado de usuarios diarios:** 6,82 M (julio 2023).

¹⁹ <http://www.delhimetrorail.com/>.

²⁰ Incluyendo NOIDA – Greater Noida Aqua Line y Rapid Metro Gurgaon

Especificaciones del sistema

- **Velocidad máxima:** 80 km/h (media de 34 km/h).
- **Ancho de vía:** Estándar ancho – 1.676 mm (Líneas 1-4); Estándar internacional – 1.435 mm (Líneas 5-9).
- **Electrificación:** Catenaria de 25 kV, 50 Hz CA (OHE).
- **Señalización:** Señalización en cabina/Distancia a recorrer (Línea 1-6) y CBTC (Líneas 7-9).
- **Material rodante:** en marzo de 2019, DMRC operaba un total de 2.214 trenes (1.352 de vía ancha y 862 de vía estándar). En junio de 2021, la DMRC licitó la adquisición de otros 288 trenes para la Fase 4, cuyo contrato ganó Alstom.

Líneas en funcionamiento (Fase 1, Fase 2 y Fase 3)

- **Fase 1:** 64,75 km y 59 estaciones.
- **Fase 2:** 123,3 km y 86 estaciones.
- **Fase 3:** 160,37 km y 110 estaciones.

TABLA 6. RED OPERACIONAL DEL METRO DE DELHI

A enero de 2024

Línea	Km de red	Número de estaciones
Línea 1 – Roja Rithala – Shaheed Sthal (New Bus Adda)	34,55	29
Línea 2 – Amarilla Samaypur Badli – Millenium City Centre Gurugram	49,02	37
Línea 3 – Azul Dwarka Sec 21 – Noida Electronic City	56,11	50
Línea 4 – Azul Yamuna Bank – Vaishali	8,51	8
Línea 5 – Verde Kirti Nagar / Inderlok – Brigadier Hoshiar Singh	28,78	24
Línea 6 – Violeta Kashmere Gate – Raja Nahar Singh (Ballabhgarh)	46,34	34
Línea 7 – Rosa Majlis Park – Shiv Vihar	59,24	38
Línea 8 – Morada Janakpuri West – Botanical Garden	37,46	25
Línea 9 – Gris Dwarka – Dhansa Bus Stand	5,49	4
Línea Naranja – Airport Express Line New Delhi – Yashoboomi Dwarka Sec. 25 ²¹	24,92	7

²¹ El tramo de Dwarka Sec-21 a Yashoboomi Dwarka Sec. 25 (2 km) de la Línea *Airport Express* está financiado por el Departamento de Promoción de la Industria y Comercio Interior del Gobierno de India.

TOTAL Metro Delhi	350,42	256
Otros metros en NCR²²		
Línea Aqua: Noida – Greater Noida²³	29,17	21
Rapid Metro (Gurgaon)	12,85	11
TOTAL Metro Delhi - NCR	392,45	288

Fuente: https://www.delhimetrorail.com/network_map.

Líneas en construcción o bajo consideración (Fase 4)

TABLA 7. FASE 4 DEL METRO DE DELHI

Corredores prioritarios bajo implementación

Línea	Km de red	Número de estaciones
Línea 7 – Rosa Majlis Park - Maujpur	12,32	8
Línea 8 – Morada Janakpuri West – Ramakrishna Ashram Marg	29,26	22
Línea 10 – Dorada Delhi Aerocity – Tughlakabad Station	23,62	15
TOTAL	65,20	45

Corredores adicionales bajo consideración

Línea	Km de red	Número de estaciones
Línea 1 – Roja Rithala – Bawana – Narela - Kundli	26,46	21
Línea 11 – Marrón Lajpat Nagar – Saket G-Block	8,39	8
Línea 5 – Verde Inderlok – Indraprastha	12,38	10
TOTAL	47,23	39

Se espera un gran número de licitaciones para varias obras en múltiples líneas dentro de esta Fase 4 del metro de Delhi. Con la finalización de esta fase, el metro de Delhi se convertirá en el cuarto sistema ferroviario de metro más largo del mundo por longitud de ruta.

²² National Capital Region (NCR): La Región de la Capital Nacional es una región de planificación centrada en el Territorio de la Capital Nacional de Delhi en India. Abarca Delhi y varios distritos que la rodean desde los estados de Haryana, Uttar Pradesh y Rajasthan.

²³ La operación y mantenimiento (O&M) de la Línea Aqua de *Noida Metro Rail Corporation Limited* (NMRC) y Rapid Metro de *Haryana Mass Rapid Transport Corporation Limited* (HMRTC) está bajo la supervisión de DMRC.

Para conocer más acerca de las licitaciones del metro de Delhi, véase la página web de Delhi Metro Rail Corporation Ltd. Tenders.²⁴

3.4.5. Metro de Hyderabad²⁵



HYDERABAD METRO RAIL LIMITED
(A Government of Telangana Enterprise)

El metro de Hyderabad, capital de Telangana, es el sistema de metro desarrollado con modelo PPP más grande del mundo. Después del metro de Delhi, es la segunda red de metro operacional más larga en la India.

El proyecto de metro fue aprobado por el Gobierno de India en abril de 2008. *Hyderabad Metro Rail* (HMR) es la SPV encargada de implementar el metro en la ciudad de Hyderabad. Está siendo implementado por completo mediante el modelo PPP en modo *Design-Build-Finance-Operate-Transfer* (DBFOT), en el cual Larsen and Toubro (L&T) posee el 90 % de participación, siendo minoritaria la participación del GoI (10 %). El proyecto se desarrolló juntamente con el Gobierno de Andhra Pradesh y L&T Metro Rail Hyderabad Limited (L&TMRHL) que fue el ganador de la licitación después de que Maytas, originariamente ganador, no pudiese cumplir con el contrato.

La construcción de la Fase 1 del metro de Hyderabad comenzó en abril de 2012 y finalizó en febrero de 2020, cuando se inauguró toda la Línea Verde de una sola vez. Las obras del tramo MGBS - Falaknuma de 5 km de la Línea Verde nunca pudieron comenzar debido a las protestas locales, lo que hizo que la Fase 1 quedara trunca en 67 km. El coste estimado para esta primera Fase ha sido de 2.300 MEUR.

La Fase 2 del Metro de Hyderabad, de 70 km, se encuentra actualmente en fase de propuesta. Su Informe Detallado del Proyecto (DPR) se presentó al Gobierno de Telangana en febrero de 2020, y ha sido finalmente aprobada el pasado mes de enero.

Cifras clave

- **Red operacional:** 67 km.
- **Número estimado de usuarios diarios:** 510.000 (enero 2024).

Especificaciones del sistema

- **Velocidad máxima:** 80 km/h (media de 35 km/h).
- **Ancho de vía:** Estándar internacional – 1.435 mm.

²⁴ https://www.delhimetrorail.com/pages/en/tenders_by_category/6uwww.

²⁵ <https://hmrl.co.in/>.

- **Electrificación:** Catenaria de 25 kV, 50 Hz CA (OHE).
- **Señalización:** Control de Trenes Basado en Comunicaciones (CBTC).
- **Material rodante:** 171 trenes (57 x 3 vagones) suministrados por Hyundai Rotem.

Líneas en funcionamiento (Fase 1)

- **Línea-1 - Roja:** Miyapur - L B Nagar (29,87 km, 27 estaciones).
- **Línea-2 - Verde:** JBS Parade Ground - MGBS (9,6 km, 9 estaciones).
- **Línea-3 - Azul:** Nagole - Raidurg (28 km, 23 estaciones).

Líneas propuestas (Fase 2)

- **Corredor 4 - Línea-4:** Nagole - LB Nagar - Chandrayangutta X Road - Mallardev Pally – P7 Rd - Shamshabad Airport (29 km)
- **Corredor 4 - Línea-4 (Ramal):** Mallardevpally – Aramgarh – New High Court Site at Rajendra Nagar on NH 44 (4 km).
- **Corredor 5 - Línea-3:** Raidurg – Biodiversity Jn – Nanakramguda Jn – Wipro Jn – American Consulate (Financial District) (8 km).
- **Corredor 6 - Línea 1:** Miyapur Metro Stn – BHEL – Patancheruvu (14 km).
- **Corredor 7 - Línea-1 – Roja:** LB Nagar – Vanasthalipuram – Hayathnagar (8 km).

Para conocer más acerca de las licitaciones del metro de Hyderabad, véase Hyderabad Metro Rail Ltd. Tenders.²⁶

3.4.6. Metro de Mumbai²⁷



El desarrollo del metro de Mumbai, capital de Maharashtra, se ha confiado a Mumbai Metropolitan Region Development Authority (MMRDA), que en 2004 presentó un plan maestro de 146,5 km con múltiples líneas de metro con el objetivo de mejorar el tráfico y el escenario del transporte en la Mumbai Metropolitan Region (MMR). Para ello, solicitó la ayuda de

DMRC, Tata Consultancy Services (TCS) y el Indian Institute of Technology (IIT). Más adelante, en 2015, se aprobó un nuevo plan de 118 km.

El metro de Mumbai es el primer proyecto desarrollado en la India siguiendo el modelo PPP donde la construcción, la operativa y el mantenimiento se han puesto bajo el mandato del sector privado. En junio de 2019, se estableció una nueva agencia nodal llamada Maha Mumbai Metro Operation

²⁶ <https://hmrl.co.in/tender.html>.

²⁷ <https://www.mmrcl.com/>.

Corporation Limited (MMMOCL)²⁸ para operar y mantener todos los servicios de metro de Mumbai en las líneas propiedad de MMRDA. La idea es integrar las operaciones y el mantenimiento de todos los corredores de metro bajo una sola autoridad con los siguientes objetivos:

- Llevar a cabo de forma independiente el negocio de Operación y Mantenimiento (O&M), y las funciones relacionadas.
- Planificación, identificación, desarrollo y aplicación de todas las medidas de ingresos no tarifarios.
- Promoción inmobiliaria y construcción, mantenimiento y arrendamiento de diversas instalaciones relacionadas con el sistema de transporte ferroviario.

En septiembre de 2019, la MMRDA dio a conocer un nuevo plan de 337 km para la red del metro de Mumbai, que consta de 10 líneas (un total de 17 tramos). En este contexto, es necesario distinguir entre los diferentes actores presentes en el metro de Mumbai:

Línea 1: el operador y propietario es Mumbai Metro One Private Ltd. (MMOPL), una SPV que se ha incorporado para llevar a cabo la implementación del proyecto. Reliance Infra posee el 69 % del capital de MMOPL, mientras que MMRDA posee el 26 %. El 5 % restante está en manos de Veolia Transport RATP, a través de una Joint Venture, y es la encargada de realizar las operaciones y el mantenimiento del proyecto por primera vez durante un periodo de 5 años.

Línea 3: Mumbai Metro Rail Corporation Limited (MMRCL) es la agencia nodal responsable de la ejecución del proyecto de la Línea 3 del metro de Mumbai, una SPV formada por el Gol y el Gobierno de Maharashtra (GoMH).

El **resto de las líneas**, propiedad de MMRDA, serán operadas por Maha Mumbai Metro Operation Corporation Limited (MMMOCL), mencionado anteriormente.

El Banco Asiático de Desarrollo (ADB, por sus siglas en inglés) y el Gol firmaron en marzo de 2019 un préstamo de 843,5 M EUR²⁹ para poner en funcionamiento dos líneas del metro de Mumbai. Este préstamo ayudará a financiar las Líneas 2 y 7, por un total aproximadamente de 58 km. MMRDA será quien implemente el proyecto. El 19 de enero de 2023, el primer ministro Modi inauguró las Líneas 2A y 7 del metro de Mumbai, a la vez que lanzó la app de móvil Mumbai 1 y la tarjeta de transporte National Common Mobility Card (NCMC).

Cifras clave

- **Red operacional:** 46,5 km.

²⁸ <https://www.mmmocl.co.in/about-mmmocl.html>.

²⁹ <https://www.adb.org/news/adb-india-sign-926-million-loan-two-new-mumbai-metro-lines>.

- **Red en construcción:** 133,9 km.

TABLA 8. RED DEL METRO DE MUMBAI³⁰

A diciembre de 2023

Línea	Km de red	Número de estaciones	Estado	Operador
Línea 1 – Azul Versova – Andheri – Ghatkopar	11,4	12	Operacional	MMOPL (y propietario)
Línea 2A – Amarilla Dahisar (E) – DN Nagar	18,6	17	Operacional	MMMOCL
Línea 2B – Amarilla DN Nagar – Mandale	23,64	22	En construcción	MMMOCL
Línea 3 – Azul Cuffe Parade – BKC – Seepz – Aarey Colony	33,5	27	En construcción	MMRCL
Línea 4 – Verde Wadala – Kasarawadavali	32,32	32	En construcción	MMMOCL
Línea 4A – Verde Kasarawadavali – Gaimukh	2,88	2	En construcción	MMMOCL
Línea 5 – Naranja Thane – Bhiwandi – Kalyan	24,95	17	12,81 km en construcción; el resto en pausa	MMMOCL
Línea 6 – Rosa Swami Samarth Nagar – Vikhroli	15,18	13	En construcción	MMMOCL
Línea 7 – Roja Dahisar (E) – Andheri (E)	16,5	14	Operacional	MMMOCL
Línea 7A – Roja Andheri (E) – CSI Airport	3,17	2	En construcción	MMMOCL
Línea 8 – Dorada CSIA – NMIA (Conexión aeropuerto)	35	7	Propuesta	MMMOCL
Línea 9 – Roja Dahisar (E) – Mira Bhayander (extensión L7)	11,38	8	En construcción	MMMOCL
Línea 10 – Verde Gaimukh – Shivaji Chowk in Mira Road (extensión L4)	9,2	4	Aprobada	MMMOCL
Línea 11 – Verde Wadala – Chhatrapati Shivaji Maharaj Terminus (extensión L4)	12,77	10	Propuesta	MMMOCL
Línea 12 – Naranja Kalyan – Taloja (extensión L5)	20,7	17	Propuesta	MMMOCL
Línea 13 – Morada Shivaji Chowk (Mira Road) – Virar	23	20	Propuesta	MMMOCL
Línea 14 – Magenta³¹ Kanjurmarg – Badlapur	45	40	Propuesta	N/A

Fuente: <https://themetrorailquy.com/mumbai-metro-information-map-updates/>.

Para conocer más acerca de las licitaciones del metro de Mumbai, véase:

³⁰ El 28 de febrero de 2020, la MMRDA dio a conocer los colores oficiales de las líneas, como parte de un importante ejercicio de marca, con la ayuda de Systra MVA Consulting.

³¹ Se propone construir esta línea según el modelo de colaboración PPP. En octubre de 2019, la empresa italiana MM SpA (propiedad del Ayuntamiento de Milán) fue nombrada redactora del informe detallado del proyecto (DPR).

- Mumbai Metropolitan Region Development Authority (MMRDA).³²
- Maha Mumbai Metro Operation Corporation Ltd. (MMMOPL).³³
- Mumbai Metro Rail Corporation Ltd. (MMRCL).³⁴

Además, cabe destacar el **servicio de monorraíl de Mumbai**, operado por MMRDA, con 19,54 km de red operacional.³⁵

3.4.7. Delhi Regional Rapid Transit System (NCR-RRTS) ³⁶



El sistema NCR-RRTS es un sistema ferroviario de semi-alta velocidad, que se asemeja al sistema de cercanías en España, y que tiene como fin conectar Delhi – capital de la India – con las diferentes ciudades limítrofes. El sistema ferroviario NCR-RRTS, también conocido como Delhi RAPIDX, está operado por National Capital Region Transport Corporation (NCRTC),

una sociedad vehículo con el modelo de participación 50:50 entre el Gobierno de India (GoI) y los estados de Delhi, Haryana, Rajashtan y Uttar Pradesh. La SPV se encuentra bajo el control administrativo del MoHUA.

La red de cercanías RRTS tiene como objetivo prioritario la implantación de 8 corredores distintos con el fin de impulsar la conectividad regional en la zona y reducir la dependencia del transporte vía carretera. De los ocho corredores propuestos, solo el corredor Delhi – Gazhiabad – Meerut está parcialmente operativo y en construcción. Además, este corredor cuenta con la particularidad de haber recibido financiación multilateral por parte del Banco de Desarrollo Asiático (ADB), del Banco Asiático de Inversión en Infraestructura (AAIB) y del Nuevo Banco de Desarrollo del BRICS (NDB). Este corredor, con un coste estimado de 3.344 M EUR, inauguró su tramo principal en octubre de 2023 y se estima que esté plenamente operativo en junio de 2025.

Cifras clave

- **Red operacional:** 34,1 km.
- **Red en construcción:** 48,05 km.
- **Red propuesta:** 1000 km.
- **Número estimado de usuarios diarios:** 800.000 diarios (2024).

³² <https://etendermmrda.maharashtra.gov.in/login>.

³³ <https://www.mmmocl.co.in/e-tender-notifications.html>.

³⁴ <https://www.tenderwizard.com/MMRC>.

³⁵ <https://indianexpress.com/article/cities/mumbai/mumbai-monorail-turns-the-corner-8520685/>.

³⁶ <https://ncrtc.in/>

Especificaciones del sistema

- **Velocidad máxima:** 160 km/h (media de 100 km/h).
- **Ancho de vía:** Estándar internacional – 1.435 mm.
- **Electrificación:** Catenaria de 1x 25 kV AC (OHE).
- **Señalización:** Sistema Europeo de Control de Trenes (ETCS) – Nivel 2 de ERTMS
- **Material rodante:** 210 vagones de acero inoxidable / aluminio con medidas de 22 x 3,2 m, suministrados por Alstom.

TABLA 9. CORREDORES DE RRTS PROPUESTOS³⁷

Corredores prioritarios (Fase 1)

Línea	Km de red	Número de estaciones
Línea 1: Delhi – Ghaziabad - Meerut	82,15	22
Línea 2: Delhi – Gurgaon – SNB - Alwar	199	22
Línea 3: Delhi – Sonipat - Panipat	103	16
TOTAL	384,15	60

Corredores propuestos (Fase 2)

Línea	Km de red
Ghaziabad – Jewar Airport	72
Delhi – Faridabad – Ballabhgarh - Palwal	60
Ghaziabad – Bullandshahr - Khurja	83
Delhi – Bahadurgarh - Rohtak	70
Ghaziabad – Hapur	57
Delhi – Shahadra – Baghpat - Baraut	56
TOTAL	398

3.5. Principales actores

Como mencionado anteriormente, el sector de la infraestructura urbana se enfrenta al problema de la existencia de distintas autoridades con jurisdicción. Esto ocurre con el metro especialmente ya que, al ser competentes tanto ministerios como diferentes organismos a la hora de tomar decisiones,

³⁷ <https://themetrorailguy.com/delhi-ncr-regional-rapid-transit-system-information-map-updates/>

se dificulta el entendimiento del proceso. Los ministerios y organismos competentes para el sector del metro serían los siguientes:

- **Ministry of Housing and Urban Affairs (MoHUA)**, por sus siglas en inglés).³⁸ Es el órgano principal para la formulación y aplicación de las normas, regulaciones y leyes relacionadas con la vivienda y el desarrollo urbano en India. Dentro de este ministerio, el departamento de transporte urbano se encarga de la coordinación, evaluación y aprobación de asuntos relacionados con el transporte en las ciudades, incluidos los proyectos de metro. El MoHUA ha desarrollado la National Urban Transport Policy (NUTP), que establece una serie de recomendaciones que seguir en el desarrollo de los proyectos de metro por parte de los distintos estados, así como acciones que debe seguir el Gol en cuanto a la financiación de los proyectos.
- **Ministry of Railways (MoR)**: El Ministerio de Ferrocarriles de India es el organismo encargado de la planificación y desarrollo de todas las estructuras ferroviarias. Este Ministerio está a cargo del Departamento de **Indian Railways (IR)**, empresa que opera a modo de monopolio en el país. La implicación de este organismo en los sistemas de metro se centra en los estudios técnicos y de seguridad de los proyectos de metro, aunque estos sean ejecutados por el MoHUA o por los Gobiernos Regionales. A su vez, IR ha lanzado un sistema de estandarización de los componentes e infraestructuras del metro (véase apartado 6.5) que el MoHUA ha decidido seguir para cumplir con los porcentajes mínimos de contenido local que se explicarán más adelante. De igual forma, el *Railway Board*, otro departamento del MoR, es la entidad encargada de otorgar una serie de certificados necesarios para que el proyecto de metro pueda ejecutarse.
- **Special Purpose Vehicles (SPV)**: *Joint Ventures* entre el Gol y el Gobierno Regional de cada ciudad en donde se implanta el metro.
- **India Infrastructure Finance Company Limited (IIFCL)**: Este organismo, 100 % regional, fue creado en 2006 para proporcionar financiación a largo plazo a proyectos de infraestructura viables que tradicionalmente encontraban grandes dificultades para acceder a ella. Desde septiembre de 2013, IIFCL está registrado con el banco central, el Reserve Bank of India (RBI), como compañía Financiera no Bancaria (NBFC-IFC). IIFC da prioridad a los proyectos desarrollados bajo el modelo PPP. Para el año 2024, se estima que IIFCL realice préstamos por valor de 3.864 M EUR (₹35.000 crore) a diferentes proyectos, deuda subordinada de financiación de adquisiciones, refinanciación, mejora del crédito, INVIT y bonos.³⁹ Asimismo, IIFCL ha establecido una filial en Londres con el objetivo de prestar moneda extranjera a compañías indias que implementan proyectos de infraestructura.

³⁸ <https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/english-annual-report-2021-22.pdf>.

³⁹ https://www.business-standard.com/companies/news/iifcl-aims-at-loan-sanctions-rs-35-000-cr-and-profit-of-rs-2-000-cr-in-fy24-123052100746_1.html

- **National Bank for Financing Infrastructure and Development (NaBFID):** La creación del NaBFID fue anunciada en los presupuestos para el año fiscal 2021-22, como la principal institución financiera de desarrollo (IFD) para financiación de infraestructura en India. NaBFID tendrá objetivos tanto financieros como de desarrollo. Los objetivos financieros serán prestar, invertir o atraer inversiones directa o indirectamente para proyectos de infraestructura ubicados total o parcialmente en la India. El Gobierno Central prescribirá los sectores que serán cubiertos por el dominio de infraestructura. Los objetivos de desarrollo incluyen facilitar el desarrollo del mercado de bonos, préstamos y derivados para la financiación de infraestructura.⁴⁰
- **Empowered Committee / Institution (EC/EI):** EC/EI fueron establecidos con el propósito de evaluar y aprobar proyectos para acogerse a la Financiación del Margen de Viabilidad (VGF, por sus siglas en inglés), que asciende a una subvención de hasta los 20 % del gasto de los proyectos de infraestructura emprendidos a través del modelo PPP.
- **Viability Gap Funding (VGF) Scheme:** Es un fondo creado por el Gobierno de India y gestionado por el Ministerio de Finanzas que busca impulsar proyectos PPP en sectores que se consideran prioritarios y que comercialmente no serían viables sin esta aportación. La condición es que el proyecto PPP tiene que basarse en un contrato o concesión entre el Gobierno o Entidad Regional, por una parte, y una compañía del sector privado, por la otra, para proporcionar un servicio de infraestructura en que los usuarios de esta tendrán que pagar algún tipo de tarifa por su uso.
- **Rail India Technical and Economic Service Limited (RITES):** Es una corporación de consultoría de ingeniería y empresas del sector público indio, que se especializa en el campo de la infraestructura de transporte. Espera publicar el Detailed Project Report (DPR) del proyecto de ampliación del metro de Bangalore a mediados de 2023.

⁴⁰ <https://prsindia.org/billtrack/the-national-bank-for-financing-infrastructure-and-development-bill-2021>.

4. Oferta española y competidores

Las empresas españolas llevan asociadas una percepción de la calidad y experiencia internacional que, sumadas a su apuesta por el desarrollo de tecnología, han logrado un buen calado en el sector del metro en India, logrando en los últimos años un aumento considerable en contratos y licitaciones ganadas en los diferentes los sistemas de metro en el país. Cabe destacar la actividad de las siguientes empresas dentro del mercado indio:

- **Construcción y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF)** es el **fabricante de material rodante** español con mayor experiencia en el mercado indio. Actualmente, ha participado en el desarrollo de la línea de metro Airport Metro Express, una extensión de 22,7 km del metro de Delhi hasta el aeropuerto internacional de la ciudad. Para la realización de dicho proyecto, CAF realizó un consorcio con la empresa india Reliance Energy, creando la SPV Delhi Airport Metro Express Private Ltd. (DAEMPL). CAF ha suministrado al proyecto 48 vagones (8 trenes eléctricos con 6 vagones cada uno) y la realización de las operaciones de mantenimiento. En julio de 2022, CAF anunció la creación de un consorcio con el fabricante indio Jupiter Wagons con el fin de establecer una planta de producción de vagones de metro en el país.
- **Ardanuy** es una **consultora de ingeniería española** con diversidad de proyectos en el sector de metro en India. Además de haber sido adjudicataria del contrato de energía y tracción del proyecto de metro de Kochi, la empresa ha resultado ganadora en diferentes proyectos en los metros de Bangalore, Mumbai, Nueva Delhi, Surat y Ahmedabad. Ardanuy se ha asociado comercialmente con la empresa pública india RITES para los proyectos de diseño y consultoría de la fase 3 en el metro de Indore y del paso subterráneo de Subhash Nagar en el metro de Bhopal.
- **Ayesa** es una empresa de **consultoría de ingeniería y asistencia técnica** española que cuenta con más de 15 años de experiencia en India. Desde la constitución de su filial en el país es 2009, la empresa española ha gozado de gran participación en proyectos de consultoría, supervisión y diseño en el sector del metro, como han sido las líneas 3 y 7 del metro de Mumbai, la línea 8 en el metro de Delhi o el diseño del metro de Lucknow. A su vez, cabe destacar la adquisición del contrato de asistencia técnica del primer corredor ferroviario de alta velocidad (RRTS) en India Delhi – Meerut, en el cual han participado también otras empresas españolas como Adif e IDOM. Asimismo, Ayesa ha obtenido recientemente los contratos de consultoría y diseño en las fases 1C y 1D del metro de Jaipur, así como el diseño del transporte hectométrico (APM, por sus siglas en inglés) de la estación central del metro de Delhi, Delhi Central Vista. El año pasado, la compañía obtuvo también un contrato de Operación y Mantenimiento (O&M) en la línea 1 del metro de Calcuta.

- **Eptisa** ha actuado como **evaluador independiente de seguridad** (Independent Safety Assessor – ISA) en la construcción de la red de metro de Hyderabad.
- **Indra** participó en los **sistemas de ticketing** (*contactless*) en el metro de Delhi, así como en los de Mumbai y en Calcuta.
- **TYPSA** ha realizado servicios de **consultoría de ingeniería** para proyecto de construcción de red de metros de Kanpur y Agra, de 32 y 29 km de longitud, respectivamente. La empresa española realizó la ejecución de dicho contrato en colaboración con la empresa italiana Italferr.
- **LANDER Simulation & Training Solutions**, es una empresa española dedicada al diseño, fabricación, instalación y mantenimiento de **simuladores de conducción**. La empresa ha instalado el simulador de conducción para el nuevo tren de cercanías (RRTS) en el corredor Delhi - Meerut. Asimismo, ha está desarrollando los simuladores para los metros de Agra y de Kanpur.

Cabe destacar también la participación de otras empresas españolas en los sectores de metro y ferroviario como **Zitron y Kruger**, dedicados a ventilación subterránea, **Talgo**, fabricante de material rodante, o **Cobra, Cemosa y Colin Buchanan**, todas ellas **consultoras de ingeniería y asistencia técnica**. La actividad de todas ellas ha contribuido a reforzar la imagen de la empresa española en el ámbito técnico e industrial.

A su vez, estas empresas españolas se enfrentan a una gran competencia india e internacional:

Fabricantes de material rodante

Destacan empresas mundialmente reconocidas como Alstom (Francia), Bombardier Transportation (Canadá – propiedad de Alstom desde 2021), Transmashholding (Rusia), Hitachi Rail (Japón), Hyundai Rotem (Corea del Sur), Siemens (Alemania), Stadler (Suiza) y Wabtec Corporation (EE. UU.). Además, las compañías chinas estatales, como CRRC, están adquiriendo gran relevancia en el sector. Gran parte de estas empresas optan por establecer la actividad productiva en el país, con el fin de cumplir así con los mínimos de contenido local exigidos por la iniciativa gubernamental *Make in India*.

Empresas de ingeniería, construcción y otros servicios relacionados

Las principales empresas que destacan en este subsector son ABB (Suiza), Bentley Systems (EE. UU.), General Electric (EE. UU.), Knorr-Bremse (Alemania), Kumagai Gumi (Japón), Schneider Electric (Francia), y Tekla Structures (Finlandia).

Fabricantes de material rodante indios

- **BEML** es una empresa pública fabricante de vagones de ferrocarril y otro material rodante. Ha sido adjudicataria de contratos de gran relevancia como el suministro de material rodante para la fase 2 del metro de Bangalore.
- **Bharat Forge** es proveedor de material (motores, ruedas), para diversos proyectos ferroviarios.
- **Braithwaite & Co.** es una empresa del sector público indio que se dedica a la fabricación de vagones de ferrocarril, grúas y otros servicios de ingeniería.
- **Hindusthan Engineering & Industries** es una empresa de productos diversificados en material rodante y otros materiales para vías férreas.
- **Jupiter Wagons** es un fabricante de vagones de ferrocarril, vagones de pasajeros, componentes de vagones y piezas de fundición. La empresa ha firmado una Joint Venture con CAF para la construcción de una fábrica para la manufacturación conjunta de material rodante en el país.
- **Titagarh Wagons** es un fabricante habitual de vagones para *Indian Railways*.

Constructoras y consultoras de ingeniería y asistencia técnica indias

- **Afcons Infrastructure**, una de las mayores constructoras de infraestructuras en India.
- **IL&FS** ha llevado a cabo un gran número de proyectos para metro y cercanías en el país.
- **Larsen and Toubro (L&T)** ha realizado diversos proyectos de construcción de corredores de metro, estaciones, proyectos de electrificación y señalización, etc.
- **Rail Vikas Nigam (RVNL)** es una empresa del sector público indio que funciona como el brazo de **construcción** del Ministerio de Ferrocarriles (MoR) para la implementación de proyectos y el desarrollo de infraestructura de transporte
- **Texmaco Rail and Engineering** está ejecutando actualmente muchos proyectos para el metro de Delhi, Bangalore y Lucknow, entre otros

Los contratistas indios parten con la principal ventaja de poder ofrecer un coste inferior al de los competidores internacionales, así como con la preferencia de un componente de producción total. No obstante, dada su carencia a nivel de calidad y la falta de experiencia internacional, cada vez se apuesta más por *joint ventures* entre empresas locales y extranjeras, ya que estas últimas juegan un papel crucial a la hora de aportar *know-how* en el ámbito de las tecnologías más avanzadas.

El informe detallado del proyecto (DPR, por sus siglas en inglés) es llevado a cabo habitualmente por consultoras privadas o bien por el DMRC, conocido por el éxito obtenido a lo largo de los años. A continuación, se nombran algunas de las consultoras que se han encargado de desarrollar algún informe de viabilidad o está previsto su servicio en un futuro: Arthur D Little Ltd. (Reino Unido), Japan Railway Technical Services (Japón), Louis Berger Consulting (EE. UU.), Parsons Brinkerhoff



International (EE. UU.), RITES (India), Span Consultants (Países Bajos) y Yachiyo Engineering Corporation (Japón).⁴¹

icex

⁴¹ [ICEX \(2022\). El mercado del ferrocarril en la India 2022.](#)

5. Oportunidades del mercado

Previo a caracterizar las oportunidades que ofrece el sector del metro en India, se deben tener en cuenta las tendencias emergentes, entre las cuales cabe destacar:

- **Desarrollo orientado al tránsito (Transit-Oriented Development o TOD):** un tipo de desarrollo urbano que maximiza la cantidad de espacio residencial, comercial y de ocio a poca distancia del transporte público. TOD reduce las distancias de viaje y permite un uso eficiente del suelo en las zonas urbanas.
- **Integración multimodal:** asegurará el uso de los sistemas de metro en todo su potencial. Para un sistema completo de transporte rápido masivo, se debe aumentar la capacidad de las carreteras que conectan la ruta del metro. La integración debe ser operativa, tecnológica, institucional y política; además de la integración física (interconexión de estaciones de metro/tren/autobús; esquema de bicicletas compartidas; y rediseño de calles para el rejuvenecimiento urbano, entre otras). Los metros pueden ser comercialmente viables cuando existe una mejor coordinación en términos de transporte unificado y conceptos de planificación urbana y urbanística.
- **Digitalización del ecosistema:** la adopción de sistemas de transporte inteligentes es necesario para ayudar a mejorar la congestión del tráfico, incluida la planificación de proyectos, la ingeniería BIM (*Building Information Modelling*),⁴² la mejora de la seguridad de los pasajeros, el mantenimiento predictivo, y el análisis de datos para la gestión y modernización del sistema mediante el uso de Inteligencia Artificial (IA), *Internet of Things* (IoT), conectividad a Internet 5G e ingeniería en la nube.
- **Optimización de Operación y Mantenimiento (O&M):** se busca optimizar la O&M de los sistemas de metro en India. A lo largo de los últimos 30 años, el coste total de O&M ha sido superior al coste de CapEx. Para su optimización se propone:
 - **Externalización** de las operaciones de O&M: los metros operativos están explorando opciones. Por su parte, los proyectos de metro en ciudades de nivel II y III⁴³ tendrán que privatizar las operaciones de mantenimiento.

⁴² Centraliza la información del proyecto de construcción en un único modelo de información creado por todos los agentes participantes.

⁴³ Las ciudades de nivel II, como Ahmadabad, Kanpur, Chandigarh, Patna, Dehradun, Pondicherry, Pune, etc., tienen una población de alrededor de un millón de habitantes, mientras que las ciudades menores, con menos de un millón de habitantes, como Madurai, Baroda, Nashik y Trichy, se denominan ciudades de nivel III.

- Sistema de **gestión de activos** en una plataforma digital integrada.
- Optimización de los **costes** de mantenimiento: mejora de la utilización y la eficiencia, optimización o aplazamiento del mantenimiento y transformación digital.
- **Soluciones de sostenibilidad medioambiental:** edificios ecológicos, iluminación LED, paneles solares, aire acondicionado eficiente, ascensores y escaleras mecánicas basados en VVVF (*Variable Voltage Variable Frequency*), iluminación y ventilación naturales, frenado regenerativo del material rodante, etc.
- **Uso de materiales más ligeros:** en proyectos de metro, se estima que el 60 % es coste de materiales, el 20 % es coste de maquinaria y herramientas, el 15 % se destina a mano de obra y el resto a patios de obra y misceláneos. Se debe garantizar la longevidad de activos tan costosos y, por lo tanto, la calidad del material utilizado es fundamental. Para reducir la carga de costes en materiales como el acero, el uso de hormigón de mayor calidad es la solución para combatir los costos de materiales pesados.
- **Maximización de flujos de ingresos no relacionados con tarifas** para aumentar la rentabilidad de los metros en áreas metropolitanas:
 - Publicidad (externa e interna), derechos de denominación de la estación, paneles solares en el depósito y el techo de la estación, venta al por menor; y no tarificación técnica (torre móvil).
 - Según KPMG, los ingresos no tarifarios en relación con los ingresos totales en algunos sistemas de metro ascienden a 16 % en el caso del metro de Delhi; 30 % en el metro de Hyderabad; 11 % en el metro de Kochi y 13 % en el metro de Bangalore.
- **Obtención de créditos de carbono:** el MoHUA ha solicitado a las corporaciones de metro y ferrocarril del país que se registren para obtener créditos de carbono de acuerdo con la hoja de ruta del Gobierno para lograr el estado de cero emisiones netas de carbono. Varios proyectos de metro se han registrado para solicitar la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) bajo dos plataformas: el Clean Development Mechanism (CDM), bajo la UNFCCC, y el Gold Standard Registry (GS) para demostrar la reducción de emisiones. El Metro de Delhi ha obtenido 4,4 M de créditos de carbono de proyectos CDM y GS, mientras que el metro de Kochi y Lucknow han declarado que se está tramitando el registro de los créditos de carbono.⁴⁴

⁴⁴ <https://www.livemint.com/news/india/govt-asks-metro-rail-corporations-to-register-for-carbon-credits-11671624658480.html>.

Oportunidades para empresas españolas

Existen multitud de proyectos de metro en construcción en India, además de los proyectos aprobados y otros planteados en muchas ciudades, lo que denota la importancia y el auge de este sector. Esto ofrece una serie de oportunidades de mercado para las empresas españolas, que abarcan desde el diseño y asistencia técnica, la consultoría general, la evaluación del impacto medioambiental, el *ticketing*, los sistemas de señalización y control, la electrificación, la construcción de túneles, estaciones y pasos subterráneos, el mantenimiento, suministros de material rodante o escaleras mecánicas, ascensores o puertas de los andenes, sistemas de ventilación y otros suministros.

Aunque India está promoviendo y enfocándose en ser autosuficiente en la producción de líneas de metro, existe una gran demanda de tecnología y diseño que busca asistencia en países de Europa, América y Asia. Esto incluye la integración de las líneas de metro con otros sistemas de transporte. En definitiva, el sector busca empresas de diseño internacionales para instalarse en la India.

FIGURA 3. OPORTUNIDADES PARA EMPRESAS EN DIVERSOS SUBSECTORES



Fuente: MAFEX – Asociación Ferroviaria Española.

Ingeniería, consultoría y asistencia técnica

Este subsector aglutina gran parte de las oportunidades para las empresas extranjeras en el sector del metro indio, al no contar las empresas locales con la experiencia necesaria para acometer algunos proyectos. Estos proyectos suponen una gran oportunidad para las empresas españolas y son muy atractivos, debido al alto valor añadido que ofrecen.

Material rodante

El sector del ferrocarril, incluyendo ferrocarril urbano, en India ha experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años. En consecuencia, la necesidad de material rodante también ha aumentado. Ha sido una gran oportunidad para las empresas indias y extranjeras durante años. El material rodante para el sistema de metro se engloba en el capítulo arancelario 86, vehículos y material ferroviario (sin unidad suplementaria) y sus correspondientes subpartidas. A continuación, se presentan las exportaciones de España al mundo y a la India del capítulo 86.

TABLA 10. EXPORTACIONES DE ESPAÑA AL MUNDO Y A INDIA

En miles de euros

CAPÍTULO	2019	2020	2021	2022	2023*
Exportaciones de España en Total					
86	2.246.597,13	1.227.645,26	1.532.353,79	1.421.499,68	1.890.669,25
Exportaciones de España a India					
	1.841,09	1.229,85	1.434,97	3.744,27	3.479,69

Fuente: Datacomex (* Datos provisionales).

Las exportaciones de material ferroviario de España a la India han crecido en un 250 % en 2022 y 2023 con respecto a años anteriores, siendo las partidas 8605 y 8607 las de mayor peso económico.

TABLA 11. EXPORTACIONES DE ESPAÑA A INDIA POR PARTIDA ARANCELARIA

En miles de euros

SUBPARTIDA	2019	2020	2021	2022	2023*
8605: Coches para viajeros	n.s.	n.s.	n.s.	142,86	1.647,13
8607: Partes de vehículos para vías	604,91	1.022,38	564,35	1.714,16	1.464,82
8608: Material fijo de vías férreas	1.117,79	207,47	870,50	1.883,26	324,19
8609: Contenedores	118,40	0	1	4	43,56

Fuente: Datacomex (*Datos provisionales).

Sistemas de control de tráfico, señalización y telecomunicaciones

A pesar de que los trabajos de señalización y telecomunicaciones son una de las prioridades de la actual ejecutiva, este subsector se enfrenta a un problema generalizado en la red india como es el retraso de los proyectos. La causa de estos retrasos es múltiple, y varía en cada caso. Los más comunes son los retrasos en la ingeniería civil, en el suministro de materiales, en la aprobación de los proyectos, en la finalización de las licitaciones o la adjudicación de los contratos.

En este contexto, también se debe tener en cuenta el reciente desarrollo propio de sistemas de control y supervisión de trenes en India: el i-ATS (Indigineous – Automatic Train Supervision) que funcionará en la Línea Roja (Línea 1) del metro de Delhi y, más adelante, se desplegará en otros corredores operativos del metro de Delhi y en los próximos corredores independientes de la Fase 4 del proyecto.

Este sistema de señalización, fabricado íntegramente en el país, ha sido desarrollado conjuntamente por DMRC y Bharat Electronics Limited (BEL) en el marco de las iniciativas *Make in India* y *Aatmanirbhar Bharat* del Gobierno de la India (véanse apartados 5.1.3 y 5.1.4, respectivamente) para los sistemas de tránsito del metro. Para llevar adelante el proyecto, DMRC y BEL firmaron un Memorando de Entendimiento (MoU) en noviembre de 2022.

El desarrollo del i-ATS se engloba dentro del desarrollo de un sistema de señalización basado en el CBTC (control de trenes basado en la comunicación), ya que el ATS (supervisión automática de trenes) es un subsistema esencial del sistema de señalización CBTC. Este sistema es indispensable para operaciones de alta densidad de trenes como el metro, donde los servicios se programan cada pocos minutos. Sistemas tecnológicos como el CBTC son controlados principalmente por países extranjeros. Sin embargo, el despliegue de i-ATS pretende reducir la dependencia de los metros indios de los proveedores extranjeros que se ocupan de tales tecnologías.

Ticketing

En los últimos años se ha impulsado como objetivo el hecho de poder viajar sin papel y sin fichas / *tokens*. Es por ello que, en el transporte público, los sistemas de *ticketing* electrónico están en auge. Estos sistemas son algo más que métodos de pago; también procesan cantidades ingentes de datos, lo que abre muchas posibilidades para facilitar el uso, la administración y la regulación del transporte público. Esto puede suponer una gran oportunidad para empresas españolas.

La primera *National Common Mobility Card (NCMC)* desarrollada en la India, junto con un ecosistema que consiste en un Sistema de Recaudación Automática de Tarifas (AFC) con terminal de validación e interfaz con el sistema bancario, y un sistema de *ticketing* basado en códigos QR, se lanzaron en marzo de 2019 para cumplir con la visión de "One Nation One Card". Esto prevé viajes sin interrupciones a través de diferentes modos de transporte (metros, ferrocarril, autobús, taxi, *rickshaws*, aparcamiento, peaje, etc.), además de facilitar compras al por menor. NCMC está

en funcionamiento en la línea de aeropuerto del metro de Delhi desde diciembre de 2020 y se prevé el despliegue de NCMC en todo el sistema de metros de India en los próximos años.

Estaciones, tramos elevados y subterráneos, y complejos multifuncionales

En cuanto a infraestructuras fijas, se incrementarán en los próximos años debido al gran número de proyectos que se están planteando actualmente. De igual forma sucede con los tramos elevados, subterráneos y las terminales multifuncionales que irán desarrollándose según cada proyecto. Los corredores del RRTS llevan asociada la construcción de nuevas estaciones, además de la conexión con otros medios de transporte como el metro o el aeropuerto.

Electrificación

Todas las vías del ferrocarril de cercanías serán eléctricas. Además, el plan del Gobierno incluye que todas las del ferrocarril convencional que no son eléctricas sean reconvertidas a eléctricas a corto plazo. La electrificación también abrirá un sinfín de oportunidades para las empresas de material rodante eléctrico además de las empresas de ingeniería, compras y construcción (EPC) en la creación de infraestructuras para la electrificación. En el año fiscal 2024-2025, se ha asignado aproximadamente 718 M EUR (₹6.500 crore) para proyectos de electrificación.

Transporte de última milla

Respecto al transporte de última milla, como alternativa al metro convencional, en los presupuestos para el año fiscal 2021-22 la ministra de Finanzas, Nirmala Sitharaman, presentó la propuesta del **Metrolite** y el **Metro Neo** (véase *Anexo 1*) para aquellas ciudades con población inferior al millón de habitantes y para las áreas periféricas de las ciudades con más de 1 millón de habitantes. Desde el Gol se quiere ampliar el transporte de la última milla (*last-mile connectivity*).

5.1. Financiación

En lo que se refiere a la **financiación**, esta varía según los distintos proyectos de metro, aunque es característica común el apoyo recibido tanto en régimen del VGF como del IIFCL.

En el caso de una PPP, la financiación se rige por el esquema de Viability Gap Funding (VGF) del Gobierno de India o por cualquier otra directriz emitida o revisada por el Gol de manera periódica. Bajo este esquema, el Gol ofrece una ayuda de hasta un 20 % del coste total de capital del proyecto, ofreciendo un apoyo para respaldar proyectos que están justificados económicamente pero no alcanzan la viabilidad financiera.

Por otro lado, el Gobierno Central considerará otorgar una subvención del 10 % del costo del proyecto – excluyendo la inversión privada, el costo de la tierra, la rehabilitación y el reasentamiento y los impuestos – al Gobierno Estatal para la construcción de un proyecto de metro. Sin embargo, se requerirá una asociación público-privada (PPP) en alguna de sus modalidades. En general, los

proyectos de metro en India han sido financiados gracias a una combinación de financiación estatal, financiación central y préstamos soberanos externos. La participación de la financiación del Gobierno es de aproximadamente el 40 % (20 % financiación estatal y 20 % financiación del gobierno central, dependiendo del porcentaje de participación) del costo total, siendo el 60 % restante, préstamos externos, bien financiación multilateral o de banca privada.

Una de las fuentes de financiación externa más importante es la proveniente de instituciones financieras internacionales.

A continuación, se hace mención a algunos de los principales proyectos de metro que han recibido financiación por parte de organismos multilaterales y bilaterales, que se desarrollarán en los próximos años, y empresas españolas pueden beneficiarse de ello. Esta financiación va dirigida principalmente a los proyectos de metro de ciudades como Mumbai, Bangalore, Chennai, Indore, Pune y Bhopal.

- La **Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA)** es hasta ahora la mayor fuente de financiación de todos los proyectos de metro. Ha apoyado proyectos en los principales sistemas de metro en India (Calcuta, Chennai, Ahmedabad, Mumbai, Bangalore) por un valor total aproximado de 9.089 M EUR (₹81.000 crore) hasta 2021.

En el caso del metro de Delhi, el 60 % de la Fase 1 fue financiado por la JICA. En la Fase 2 la contribución de JICA fue del 54,47 % y el total de financiación estimada para la Fase 3 es del 48,57 %. Además, en 2021 se aprobó la financiación de la expansión de la Fase 4 del Metro de Delhi, algo que supuso un gran alivio para DMRC tras los problemas financieros derivados de la parálisis de la operación impuesta por el severo confinamiento durante la pandemia.

- El **Banco Asiático de Desarrollo (BASD)** cuenta con una cartera actual de 9.685 M USD para diferentes proyectos de transporte en India, lo que convierte a India en el segundo mayor receptor de financiación por parte del ADB para dicho sector. Gran parte de dicha financiación corresponde a proyectos de transporte urbano, donde cabe destacar el desarrollo de infraestructuras para metro y cercanías. En este sentido, cabe destacar la financiación de 2.430 millones a la implantación de los tres corredores prioritarios del sistema RRTS (Regional Rail Transit System), así como el préstamo de 908 millones para las líneas 2A, 2B y 7 de metro de Mumbai, proyecto en el que también se ha implicado el New Development Bank con más de 250 MEUR.

En noviembre de 2021, el BASD y el GoI firmaron un préstamo de 455 MEUR para ampliar la red de metro de Bangalore, con la construcción de dos nuevas líneas de metro de una longitud total de 56 km.⁴⁵

⁴⁵ <https://www.adb.org/news/adb-india-sign-500-million-loan-expand-metro-rail-network-bengaluru>.

En diciembre de 2022, el BASD ha aprobado una línea de financiación multitramo (MFF) de 710 MEUR para construir nuevas líneas y mejorar la conectividad del sistema de metro de Chennai, con los servicios de autobús y alimentadores existentes en la ciudad. Contribuirá al desarrollo de las Líneas 3, 4 y 5.⁴⁶

En el caso del metro de Indore, en un principio, estaba previsto que el proyecto se financiara en parte mediante un préstamo de ayuda oficial al desarrollo (AOD) de la JICA, pero ahora lo harán el Banco Asiático de Desarrollo (BASD) por un importe no revelado y el Nuevo Banco de Desarrollo (NDB) por 205 MEUR.

Aun así, cabe señalar que el **BASD únicamente financia proyectos de consultoría y obra civil** y no financia equipamientos industriales como material rodante en el caso de los metros, por las limitaciones del programa *Make in India* que exige que gran parte sea fabricado en India.

- El **Banco Europeo de Inversiones (BEI)** ha financiado desde 2016 más de 3.990 millones de euros a la India en distintos proyectos de infraestructura en el país, siendo India el mayor beneficiario fuera de Europa en cuanto a financiación para proyectos de transporte. El BEI ha financiado ha realizado préstamos para seis proyectos de metro en India (Lucknow, Bangalore, Pune, Bhopal y Agra). En marzo de 2024, el BEI ha aprobado la financiación por valor de 450 millones de euros la ampliación de 30 kilómetros del metro de Agra, que contará con dos nuevas líneas de metro y 27 nuevas estaciones.

Asimismo, la Unión Europea lanzó en 2021 la estrategia de inversión **Global Gateway**, que agrupa diferentes proyectos de inversión en infraestructura basados en la inversión sostenible y calidad. India cuenta con dos proyectos faro (flagship projects), entre los que cabe destacar la implantación de los sistemas de metro para las ciudades de Ahmedabad y Surat.⁴⁷

- El **Banco Asiático de Inversión en Infraestructura (BAIL)** ha financiado un total de 43 proyectos en India por valor de 9.303 (10.018 MUSD). Entre dichos proyectos, destacan principalmente los sectores de energía y transporte como los principales mercados donde India recibe financiación por parte de este banco multilateral. El sector metro indio ha sido receptor de un total de 2.189 M EUR (2.358 MUSD) en un total de siete proyectos⁴⁸, entre los que destaca la financiación de la Fase 2 del metro de Chennai, por valor de 795 MEUR, de un fondo de 305 M EUR para el proyecto de la Línea 6 del metro de Bangalore y del corredor de semi alta velocidad (RRTS) Delhi-Meerut por 500 MEUR. También se ha propuesto la ayuda financiera para la Línea 5 del metro de Mumbai, así como para los sistemas de señalización y comunicación de las Líneas 2A, 2B y 7 de Metro.

⁴⁶ <https://www.adb.org/news/adb-approves-780-million-loan-expand-rail-network-chennai>

⁴⁷ https://www.eeas.europa.eu/eeas/eu-indo-pacific-flagship-projects_en

⁴⁸ https://www.aiib.org/en/projects/list/year/All/member/India/sector/Transport/financing_type/All/status/Approved

- Asimismo, el **Banco Mundial** ha incrementado su disponibilidad de financiación a largo plazo para proyectos PPP en infraestructura en la India. Desde 1990 ha financiado un total de 1.103 proyectos de infraestructuras en India, con una inversión total aproximada de 250.000 MEUR.

5.1.1. Financiación innovadora para proyectos de metro

En los últimos años, están emergiendo modos de financiación innovadores como son:

- **Captura del valor de la tierra (*Land value capture*):** impuesto incremental sobre el valor de la tierra, cargos de desarrollo adicionales, gravamen FSI (*floor space index*) adicional, impuesto de timbre adicional (*stamp duty*), etc. bajo el marco de Política Nacional de Valor de la Tierra (*National Land Value Policy Framework*). El metro de Nagpur, Bangalore, Delhi, Pune, Noida, Lucknow y Jaipur han desplegado este mecanismo.
- **Política TOD (*Transit-Oriented Development*):** aumento de FSI/FAR (*floor area ratio*) en la zona de influencia del metro, lo que resulta en un desarrollo adicional que aumenta la tarifa de desarrollo, el impuesto a la propiedad, el impuesto de timbre (*stamp duty*), etc. Casi todas las autoridades gubernamentales locales han presentado la política revisada.
- **CapEx diferido:** grandes CapEx como material rodante, ascensores, mantenimiento de depósitos, etc. en régimen de arrendamiento. En discusión en varios proyectos de metro.

Emisión de bonos: emisión de bonos corporativos y verdes para recaudar fondos y financiar proyectos de metro. Bangalore Metro Rail Corporation (BMRC) ha recaudado 33,66 MEUR (300 *crore* INR) a través de bonos. Las corporaciones municipales de Pune e Indore también han emitido bonos. El metro de Hyderabad ha refinanciado un préstamo de aproximadamente 1.470 MEUR (13.119 *crore* INR) mediante la venta de bonos.

6. Claves de acceso al mercado

6.1. Barreras arancelarias

El arancel de todas las partidas del capítulo 86 (vehículos y material ferroviario) para empresas españolas que desean exportar a India es del 10 %, con algunas excepciones. En el caso de que el comprador sea público, generalmente, el arancel es del 0 %.

En la siguiente tabla, se presentan los principales materiales y equipos ferroviarios del sector y su correspondiente clasificación arancelaria según el Convenio Internacional del Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías.

TABLA 10. CLASIFICACIÓN ARANCELARIA Y ARANCELES DE EQUIPOS Y MATERIALES

TARIC	Descripción	Arancel
73.02	Elementos para vías férreas, de fundición, hierro o acero: carriles, contracarriles y cremalleras, agujas, puntas de corazón, varillas para mando de agujas y otros elementos para cruce o cambio de vías, traviesas, bridas, cojinetes, cunas, placas de asiento, placas de unión, placas y tirantes de separación y demás piezas concebidas especialmente para la colocación, unión o fijación de carriles.	10 % *15 % para raíles de ferrocarril
85.30	Aparatos eléctricos de señalización (excepto los de transmisión de mensajes), seguridad, control o mando, para vías férreas o similares, carreteras, vías fluviales, áreas o parques de estacionamiento, instalaciones portuarias o aeropuertos (excepto los de la partida 8608).	7,5 %
86.01	Locomotoras y locotractores, de fuente externa de electricidad o acumuladores eléctricos.	10 %
86.02	Las demás locomotoras y locotractores; ténderes.	10 %
86.03	Automotores para vías férreas y tranvías autopropulsados (excepto los de la partida 8604).	10 %
86.04	Vehículos para mantenimiento o servicio de vías férreas o similares, incluso autopropulsados (por ejemplo: vagones taller, vagones grúa, vagones equipados para apisonar balasto, alinear vías, coches para ensayos y vagonetas de inspección de vías).	10 % *7,5 % para máquinas de vías y piezas
86.05	Coches de viajeros, furgones de equipajes, coches correo y demás coches especiales, para vías férreas o similares (excepto los coches de la partida 8604).	10 %
86.06	Vagones para el transporte de mercancías sobre raíles, no autopropulsados.	10 %
86.07	Partes de vehículos para vías férreas o similares.	10 % *5 % para simuladores de locomotoras
86.08	Material fijo de vías férreas o similares; aparatos mecánicos, incluso electromecánicos, de señalización, seguridad, control o mando para vías férreas o similares, carreteras o vías fluviales, áreas o parques de estacionamiento, instalaciones portuarias o aeropuertos.	10 % *7,5 % para sistemas de protección y alerta de trenes

86.09

Contenedores, incluidos los contenedores cisterna y los contenedores depósito, especialmente concebidos y equipados para uno o varios medios de transporte.

10 %
*5 % para
contenedores
refrigerados

Fuente: World Customs Organization y Access2Markets.

6.2. Inversión Extranjera Directa

En general, la inversión extranjera (IED) en el sector del metro se ve como simple contratista de trabajos específicos de suministro y construcción. Se permite hasta un 100 % de IED en el capital de una SPV en las PPPs, a través de la vía automática.

6.3. Iniciativa *Make in India*

La barrera no arancelaria más importante en India es la iniciativa *Make in India*, lanzada en septiembre de 2014, la cual promueve la sustitución de importaciones por producto local.

Este programa, afecta directamente a los procesos de licitación, e implica la exigencia de un componente de cooperación local, la implantación de la empresa extranjera en el país o un determinado porcentaje de contenido local en el producto suministrado. En noviembre de 2019, el MoHUA introdujo la norma de que, en las licitaciones públicas de proyectos ferroviarios, al menos el 75 % de los vagones así como el 25 % de los equipos deben ser de fabricación local.

A partir de octubre de 2020, en los proyectos de metro se aplican los siguientes porcentajes mínimos de contenido local, por equipos: material rodante (60 %)⁴⁹, telecomunicaciones (50 %), *signalling* o sistemas de señalización (50 %), mano de obra en tramos elevados (90 %) y subterráneos (80 %) y componentes eléctricos y mecánicos (60 %).⁵⁰ En estos casos, las empresas indias o empresas extranjeras que produzcan en el país, bien sea mediante la constitución de una *joint venture* con una empresa local o mediante el establecimiento de una filial, se verían favorecidas para obtener el contrato. Asimismo, hay que tener en cuenta que los precios de India son comparativamente más bajos que los de España, por lo que es necesario ser muy competitivo si se quiere entrar en el mercado indio. Además, otro punto a favor de las empresas locales es que conocen mejor la administración pública. Esto es una ventaja, ya que la India se caracteriza por tener una burocracia muy compleja y densa. India ocupa el puesto 93.º de 180 en el *ranking* del Índice de percepción de la corrupción de 2023 de Transparency International.

⁴⁹ Como mencionado anteriormente, en cuanto a la fabricación, un mínimo del 75 % de la cantidad licitada de material rodante deberá ser local, y se aumentará progresivamente el contenido local requerido (véase apartado 6.4).

⁵⁰ <https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/Revision%20of%20Minimum%20Local%20Content%20of%20various%20Metro%20Rail%20Components%20under%20PPP-MII%20Order%202017%20of%20DPIIT.pdf>.

En junio de 2020, el Gobierno de India, en línea con su política *Make in India*, y a fin de potenciar la producción nacional, publicó una revisión de esta normativa, mediante la cual se limita la participación de empresas extranjeras en las licitaciones nacionales de menos de 200 *crores* INR (2.000 MINR; 24,8 MEUR), lo que supone un obstáculo para aquellas empresas españolas que no estén implantadas en India, principalmente para las manufactureras. Los proyectos con un valor inferior a 5 *lakhs* INR (500.000 INR; 6.200 EUR) quedan exentos de esta ordenanza.

En cuanto a productos de hierro y acero, como parte de la estrategia *Make in India*, el 3 de mayo de 2017 el Gabinete aprobó una política para el uso de productos de acero nacionales en las organizaciones gubernamentales. La política obliga a dar preferencia a los productos siderúrgicos de fabricación nacional (Domestically Manufactured Iron and Steel Products – DMI&SP) en la contratación pública.

Anteriormente, en 2012, el GoI había publicado una nueva política de preferencias a los productos electrónicos de fabricación nacional en la contratación pública debido a consideraciones de seguridad. Tras la suspensión de esta política, el 23 de diciembre de 2013 se adoptó una nueva política que elimina la seguridad como motivo de preferencias. Además, esta nueva política se limita únicamente a la contratación pública, y no se extiende a las compras privadas. Sin embargo, los requisitos de contenido local y valor añadido para la contratación pública siguen siendo los mismos. Sigue pendiente una nueva política de preferencia para las telecomunicaciones (junto con directrices de aplicación). El 29 de agosto de 2018, India emitió una nueva notificación. En la nueva política se enumeran un total de 36 productos de telecomunicaciones; de los cuales 12 productos tienen preferencia del 100 %. Esta política será aplicable a los proyectos financiados por el Gobierno Central.

6.4. Iniciativa *Atmanirbhar Bharat*

En línea con la iniciativa *Make in India*, se hace énfasis en *Atmanirbhar Bharat*, que se traduce como *Self-reliant India* o India autosuficiente pues el objetivo de India es tener 100 % de indigenización para 2047. Según las directrices, un mínimo del 75 % de la cantidad licitada de material rodante deberá ser de fabricación local, aumentando progresivamente el contenido local.

Algunos ejemplos dentro de esta iniciativa incluyen:

- El reciente desarrollo propio de sistemas de control y supervisión de trenes en India, i-ATS (Indigineous – Automatic Train Supervision), anteriormente mencionado.
- Bharat Earth Movers Limited (BEML) ha fabricado los primeros rastrillos de metro autóctonos como parte de un contrato para el metro de Mumbai.

- BEL ha colaborado con DMRC para desarrollar Driver Training Simulator y Super SCADA, una plataforma digital para la gestión de activos, y con NCRTC para puertas mosquiteras de andenes autóctonos en el sistema de tránsito rápido regional (RRTS) Delhi-Meerut.

6.5. Estándares & Compliance

India está avanzando en la estandarización del sector de metro. Prueba de ello son las siguientes acciones implementadas en los últimos años:

- **Especificación estándar**⁵¹ de varios componentes de metro disponibles: material rodante, sistema de señalización,⁵² sistema eléctrico y electromecánico⁵³ y estructuras de ingeniería civil. También se han elaborado especificaciones para los sistemas de *ticketing* basados en códigos QR.⁵⁴
- **Criterios estándar de elegibilidad** para la adquisición de material rodante y otros sistemas. Para facilitar el mantenimiento y la disponibilidad de repuestos durante el periodo posterior a la garantía, se incluirá en la licitación una lista de equipos críticos.⁵⁵
- **Estimaciones de costes y evaluación comparativa** disponibles para garantizar la uniformidad en la estimación.
- Además de las inversiones en transporte público, el Ministerio de Vivienda y Asuntos Urbanos (MoHUA), a través de la **Política Nacional de Transporte Urbano 2014**⁵⁶, la **Política Nacional de Metro Rail 2017** (véase Anexo 2) y la **Política Nacional TOD 2017**⁵⁷, enfatiza la necesidad de formular planes y políticas que permitan que el crecimiento y el desarrollo urbano estén orientados al tránsito, concepto ya mencionado anteriormente.
- Disponibilidad de **normas** para los **sistemas Metrolite y Metro Neo** (véase Anexo 1):
 - *MoHUA's MetroLite (LRT) Specifications 2019.*⁵⁸

⁵¹ [https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/Make %20in %20India %20and %20Standardisation %20in %20Metro %20Rail %20RRTS %20System %20letter %20dated %2028 %2011 %202019.pdf](https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/Make%20in%20India%20and%20Standardisation%20in%20Metro%20Rail%20RRTS%20System%20letter%20dated%2028%2011%202019.pdf).

⁵² [https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/Final %20report %20of %20Rolling %20Stock %20Signaling %20Standardization %20-%202021_04_17.pdf](https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/Final%20report%20of%20Rolling%20Stock%20Signaling%20Standardization%20-%202021_04_17.pdf).

⁵³ [https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/STANDARDIZATION-INDIGENIZATION %20OF %20ELECTRICAL %20AND %20ELECTROMECHANICAL.pdf](https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/STANDARDIZATION-INDIGENIZATION%20OF%20ELECTRICAL%20AND%20ELECTROMECHANICAL.pdf).

⁵⁴ [https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/ilovepdf_merged\(6\).pdf](https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/ilovepdf_merged(6).pdf).

⁵⁵ [https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/ELIGIBILITY %20CRITERIA %20FOR %20PROCUREMENT %20OF %20ROLLING %20STOCK.pdf](https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/ELIGIBILITY%20CRITERIA%20FOR%20PROCUREMENT%20OF%20ROLLING%20STOCK.pdf).

⁵⁶ [https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/TransportPolicy\(3\).pdf](https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/TransportPolicy(3).pdf).

⁵⁷ [https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/National %20Transit %20Oriented %20Development %20\(TOD\) %20Policy.pdf](https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/National%20Transit%20Oriented%20Development%20(TOD)%20Policy.pdf).

⁵⁸ [https://mohua.gov.in/upload/whatsnew/5d2c1268929e3standard %20specification %20LURTS-Metrolite.pdf](https://mohua.gov.in/upload/whatsnew/5d2c1268929e3standard%20specification%20LURTS-Metrolite.pdf).

- MoHUA's MetroNeo (BRT) Specifications 2020.⁵⁹
- Para fomentar el uso del transporte público y así reducir la congestión y la polución en las ciudades, el Gobierno Central ofrece soporte mediante **National Urban Renewal Mission (NURM)**. Su objetivo es proporcionar servicios premium de infraestructura como la mejora de estaciones de bus y terminales, servicio de atención de clientes, uso de sistemas inteligentes de control y monitor, reestructuración de Corporaciones de Transporte Regionales, etc.
- Creación de **Indian Metro Rail Organizations' Society**, un organismo comúnmente conocido como **i-Metro**, en 2018. Éste ofrece una plataforma de intercambio en la que los miembros puedan: (i) compartir sus conocimientos y mejores prácticas, (ii) estandarizar los parámetros técnicos y los aspectos de O&M; y (iii) crear capacidades, promoviendo así la cooperación mutua para el impulsar la innovación en el transporte urbano. El organismo también ayudará a sus miembros a mantener una relación y coordinación con todas las partes interesadas gubernamentales y no gubernamentales, tanto nacionales como internacionales.

iCEX

⁵⁹ [https://mohua.gov.in/upload/whatsnew/5fa52ec5702e2Standard+specifications+of+Metro+Neo-2+%20\(1\).pdf](https://mohua.gov.in/upload/whatsnew/5fa52ec5702e2Standard+specifications+of+Metro+Neo-2+%20(1).pdf).

7. Información práctica

7.1. Ferias y eventos⁶⁰

- **Rail Solutions Asia 2024**

- Fecha: 15 al 17 de mayo, 2024
- Lugar: Kuala Lumpur Convention Centre, Kuala Lumpur, Malasia
- Organizador: TDH Exhibitions LTD
- Página web: <http://www.tdhrail.co.uk/rsa/>



- **InnoMetro 2024***

- Fecha: 24 y 25 de mayo, 2024
- Lugar: Hotel Vivanta, Dwarka, Nueva Delhi, India
- Organizador: Symbroj Media y Metro Rail News
- Página web: <https://www.innometro.com/>



- **Asia Pacific Rail 2024**

- Fecha: 29 y 30 de mayo, 2024
- Lugar: BITEC, Bangkok, Tailandia
- Organizador: Asia Pacific Rail
- Página web:

<https://www.terrapinn.com/exhibition/asia-pacific-rail/index.stm>



BANGKOK, 29 - 30 MAY 2024

- **3rd Annual Rail Modernization Summit***

- Fecha: 30 y 31 de mayo, 2024
- Lugar: Hotel Vivanta, Dwarka, Nueva Delhi, India
- Organizador: TraiCon Events
- Página web: <https://traiconevents.com/>



⁶⁰ Se nombran en orden cronológico, si bien se destacan las ferias más importantes del sector con un asterisco (*).

- **Rail & Transit Expo 2024 (RailTrans)**

- Fecha: 25 y 26 de junio, 2024
- Lugar: Pragati Maidhan, Nueva Delhi, India
- Organizador: Urban Infra Group
- Página web: www.railtransexpo.com



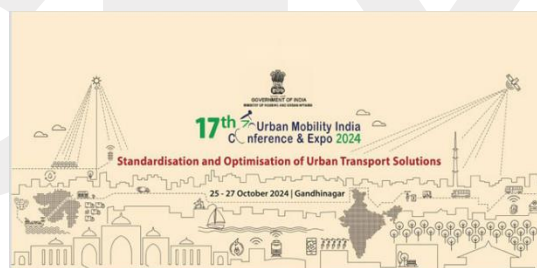
- **5th Rail & Metro Technology Conclave 2024***

- Fecha: 23 y 24 de julio, 2024
- Lugar: Hotel Le Méridien, Nueva Delhi, India
- Organizador: Asia Pacific Rail
- Página web: <https://conclave.railanalysis.com/>



- **17th Urban Mobility India Conference & Expo 2024***

- Fecha: 25 al 27 de octubre, 2023
- Lugar: Gandhinagar, Gujarat, India
- Organizador: Ministry of Housing and Urban Affairs
- Página web: <http://www.urbanmobilityindia.in/Index.aspx>



- **Rail Asia Expo 2024**

- Fecha: 3 al 4 de diciembre, 2024
- Lugar: Bangkok, Tailandia
- Organizador: Asian Exhibition Services Ltd. (AES)
- Página web: www.railasiaexpo.com



- **16th International Railway Equipment Exhibition (IREE)*⁶¹**

- Fecha: 29 al 31 de octubre, 2025
- Lugar: Nueva Delhi, India
- Organizador: Confederation of Indian Industry (CII)
- Página web: <https://www.ireeindia.com/>



⁶¹ Se trata de la mejor feria del sector en India.

7.2. Direcciones útiles

- Dirección web Indian Railways: <https://indianrailways.gov.in>
- Dirección web Delhi Metro Corporation (DMRC): <http://www.delhimetrorail.com>
- Dirección web Ministry of Housing & Urban Affairs: <http://mohua.gov.in>
- Dirección web Ministry of Railways: <https://indianrailways.gov.in/railwayboard>
- Dirección web Banco Mundial: www.worldbank.org
- Dirección web Banco Asiático de Desarrollo: www.adb.org
- Dirección web Banco Asiático de Inversión en Infraestructura: www.aiib.org

7.3. Publicaciones del sector

- **Urban Railways:** es una de las publicaciones de referencia del sector.
Web: <https://urbanrailways.com/>
- **Railways Year Book:** anuario del mismo editor que Urban Railways, que contiene información exhaustiva sobre Indian Railways, sus divisiones geográficas y departamentos. Además, incluye un directorio de fabricantes de diverso material ferroviario.
Web: <https://railwaysyearbook.com/>
- **Rail Analysis India:** revista trimestral y portal de contenidos diarios, con información muy interesante sobre el sector. Además, tiene un apartado (<http://news.railanalysis.com/tag/rrts/>) dedicado exclusivamente a noticias de RRTS.
Web: www.railanalysis.com
- **The Chartered Institute of Transport India News Letter (CIT-I News Letter):** además de publicaciones del propio Chartered Institute of Transport India, publica noticias sobre proyectos en el sector del ferrocarril, carreteras, puertos y aeropuertos.
Web: <https://www.ciltindia.in/ciltindia-e-magazine/51-cilt-india-e-magazine>
- **Metro Rail News**
Web: www.metrorailnews.in
- **Metro Rail Today**
Web: <https://metrorailtoday.com/>
- **The Metro Rail Guy**
Web: <https://themetrorailguy.com/>

8. Anexos

8.1. Anexo 1: Modalidades de metro en India

Mass Rapid Transit System (MRTS), o sistema de transporte rápido de masas, se refiere a los servicios locales de metro o monorraíl. Las diferentes modalidades de metro en India incluyen:

- **Metro convencional:** servicios de alta frecuencia dentro de las ciudades, diseñados para el transporte de alta capacidad (pasajeros de pie y muchas puertas anchas para abordar y salir rápidamente), que están completamente separados del resto del tráfico y, a menudo, se desarrollan como subterráneos y/o elevados, aunque también pueden ser a nivel del suelo. El metro puede tener una capacidad de 40.000-80.000 pasajeros por hora y sentido. El costo en construir un tren de metro convencional se aproxima a 25,4 MEUR (222 crore INR) por km. Los sistemas de metro también incluyen monorraíles, que, sin embargo, tienen menor capacidad y un mayor coste de mantenimiento.
- **Metrolite:**⁶² similar a un tranvía, con mayor frecuencia a pie de calle, pero menor capacidad y velocidad en comparación con el metro convencional. Las ciudades con un patrón espacial disperso, incluso si tienen una gran población, pueden no tener un número suficiente de corredores con la densidad adecuada para justificar las inversiones en un metro. Como tal, se ha solicitado a los Gobiernos Estatales que adopten Metrolite (metro ligero) como el principal modo de transporte público en las ciudades más pequeñas. Este sistema, que se puede construir a un costo de alrededor del 40 % del sistema de metro convencional, es más viable y sostenible debido a los menores costos de capital, operación y mantenimiento. El Metro Lite cuesta aproximadamente 16 MEUR (40 crore INR) por km.
- **Metro Neo:**⁶³ es un coche de tren eléctrico con neumáticos de goma, propulsado por un sistema de tracción aérea que se desplaza sobre una placa de carretera con un derecho de paso exclusivo, es una alternativa adecuada para las ciudades de nivel II. Proporcionará una experiencia similar y facilidad de viaje en términos de comodidad, conveniencia, seguridad, confiabilidad y se puede desarrollar a un costo de alrededor del 25 % del sistema de metro convencional. El Metro Neo cuesta aproximadamente 8,1 MEUR (71 crore INR) por km.
- **Water Metro:** Kochi (Kerala) se ha convertido en la primera ciudad de la India en contar con un proyecto de metro acuático tras el inicio de operación de su primer barco en diciembre de 2021,

⁶² [https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/Metro %20Lite %20System.pdf](https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/Metro%20Lite%20System.pdf).

⁶³ [https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/Metro %20Neo %20System.pdf](https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/Metro%20Neo%20System.pdf).

el "Muziris", uno de los 23 barcos eléctricos alimentados por baterías. Este lanzamiento forma parte del proyecto que gestiona Kochi Water Metro Ltd. (KWML). Los barcos se llamarán Water Metros.⁶⁴

- **Vande Metro:** se asimila a un transbordador rápido y de clase mundial para pasajeros y se estima el lanzamiento del primer prototipo este mes de abril, aunque aún no se ha confirmado fecha oficial. Indian Railways está fabricando actualmente trenes Vande Metro ecológicos alimentados con celdas de combustible de hidrógeno que reemplazarán a los viejos trenes que fueron diseñados en los años 50 y 60. Estos trenes supondrán un gran avance, ya que el objetivo no será el consumidor final. Los trenes Vande Metro impulsados por hidrógeno atenderán a la clase media y baja. Estos trenes solo emitirán vapor y agua evaporada. Este será el primer tren de hidrógeno de la India y el segundo del mundo, después de Alemania.
- **RRTS (Regional Rapid Transit System):** se refiere simplemente al tipo de sistema ferroviario, en este caso, un servicio ferroviario regional de semialta velocidad. Recientemente, RRTS ha sido nombrado como RAPIDX, según la Corporación de Transporte de la Región de la Capital Nacional (NCRTC).⁶⁵ Hasta ahora, este nuevo sistema ferroviario no tenía nombre oficial. En los 349 km de la Fase 1 del proyecto, casi tan extensa como la red actual del metro de Delhi, se ha dado prioridad al desarrollo de tres corredores RAPIDX con 62 estaciones. El corredor de 82,15 km de longitud, actualmente en construcción, conectará las ciudades de Delhi, Ghaziabad y Meerut. El corredor prioritario ya se encuentra operativo y se estima que la línea se encuentre operativa en su totalidad en 2025. La empresa alemana Deutsche Bahn International Operations GmbH (DB IO) se encargará de la operación y mantenimiento del corredor Delhi-Ghaziabad-Meerut.

⁶⁴ [https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/Water %20Metro %20Project.pdf](https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/Water%20Metro%20Project.pdf).

⁶⁵ <https://mohua.gov.in/cms/NationalCapitalRegionTransportCorporation.php>.

8.2. Anexo 2: Metro Rail Policy 2017⁶⁶

El 16 de agosto de 2017, el Gobierno Central aprobó una nueva política de metro que pretende hacer realidad las crecientes aspiraciones de un gran número de ciudades en materia de metro y exige un compromiso mayor que antes por parte de los estados y de las asociaciones público-privadas (PPPs) en términos de planes de tránsito integrales y obligaciones de financiación.

La política abre una gran ventana a las inversiones privadas en una serie de operaciones de metro, haciendo obligatorio el componente de PPPs para obtener ayuda central para nuevos proyectos de metro, dada la enorme demanda de recursos para proyectos de metro de alta capacidad y gran intensidad de capital. La participación privada, ya sea para la provisión completa del metro o para algunos componentes disociados (como el cobro automático de tarifas, la explotación y el mantenimiento de los servicios, etc.), será un requisito esencial para todos los proyectos de metro que soliciten ayuda financiera del Gobierno Central.

En vista de la inadecuada disponibilidad e incluso ausencia de conectividad de última milla en la actualidad, la nueva política pretende garantizarla centrándose en un área de captación de cinco kilómetros a cada lado de las estaciones de metro. Los Estados que propongan nuevos proyectos de metro, deberán indicar en el informe del proyecto las propuestas e inversiones que se realizarán para dichos servicios.

Para garantizar que se selecciona el modo de transporte masivo menos costoso para el transporte público, la nueva política exige un análisis alternativo, que requiere la evaluación de otros modos de transporte masivo en términos de demanda, capacidad, coste y facilidad de implementación.

Se ha hecho obligatoria la creación de una Autoridad de Transporte Metropolitano Urbano (Unified Metropolitan Transport Authority o UMTA), que debe preparar planes integrales de movilidad para las ciudades con el fin de garantizar una integración multimodal completa para una utilización óptima de las capacidades.

Teniendo en cuenta los importantes beneficios sociales, económicos y medioambientales de los proyectos de metro, la política estipula un cambio de la actual tasa interna de rentabilidad financiera del 8 % al 14 %, para la aprobación de proyectos de metro, en línea con las prácticas mundiales.

Con el fin de garantizar la viabilidad financiera de los proyectos de metro, la nueva política de metro exige a los Estados que indiquen claramente en el informe del proyecto las medidas que se adoptarán para el desarrollo comercial y de la propiedad en las estaciones y en otros terrenos urbanos, así como para otros medios de generación de ingresos no tarifarios a través de la publicidad, el arrendamiento de espacios, etc., con el apoyo de la ley. Los Estados también deben comprometerse a conceder todos los permisos y aprobaciones necesarios.

⁶⁶ https://www.mohua.gov.in/upload/whatsnew/59a3f7f130eecMetro_Rail_Policy_2017.pdf.

La nueva política faculta a los Estados para establecer normas y reglamentos y crear una **Autoridad Permanente de Fijación de Tarifas** para la revisión oportuna de las tarifas.

Por otro lado, la política prevé la participación del sector privado en O&M de los servicios de metro de diferentes maneras. Estas incluyen:

1. El operador privado recibe un **pago mensual o anual** por la operación y mantenimiento del sistema. Puede tener un componente fijo y otro variable en función de la calidad del servicio. El riesgo operativo y de ingresos lo asume el propietario.
2. **Contrato de coste bruto:** Se paga al operador privado una cantidad fija durante la vigencia del contrato. El operador asume el riesgo de operación y mantenimiento, mientras que el propietario asume el riesgo de ingresos.
3. **Contrato de coste neto:** El operador cobra la totalidad de los ingresos generados por los servicios prestados. Si la generación de ingresos es inferior al coste de O&M, el propietario puede acordar una compensación.

ICEX



Si desea conocer todos los servicios que ofrece ICEX España Exportación e Inversiones para impulsar la internacionalización de su empresa contacte con:

Ventana Global

913 497 100 (L-J 9 a 17 h; V 9 a 15 h)
informacion@icex.es

Para buscar más información sobre mercados exteriores [siga el enlace](#)

www.icex.es

