



ESTUDIO
DE MERCADO

2023



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

27 de abril de 2023
Nueva Delhi

Este estudio ha sido realizado por
Cristina Aguado Medrano

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: 114-23-010-0



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	24
3.4.4. Metro de Delhi-NCR	25
3.4.5. Metro de Hyderabad	28
3.4.6. Metro de Mumbai	30
3.5. Principales actores	32
4. La oferta española	35
5. Oportunidades del mercado	38
5.1. Financiación	43
5.1.1. Financiación innovadora para proyectos de metro	46
6. Claves de acceso al mercado	47
6.1. Barreras arancelarias	47
6.2. Inversión Extranjera Directa	48
6.3. Iniciativa <i>Make in India</i>	48
6.4. Iniciativa <i>Atmanirbhar Bharat</i>	49
6.5. Estándares & <i>Compliance</i>	50
7. Información práctica	52
7.1. Ferias y eventos	52
7.2. Direcciones útiles	54
7.3. Publicaciones del sector	55
8. Anexos	56
8.1. Anexo 1: Modalidades de metro en India	56
8.2. Anexo 2: <i>Metro Rail Policy 2017</i>	58

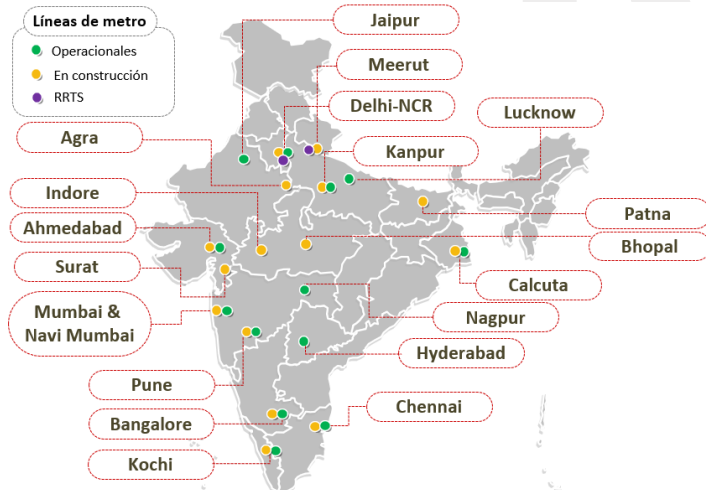
1. Resumen ejecutivo

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 (GoI, 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**.

Características del mercado

Tamaño del mercado

A abril de 2023, India cuenta con **más de 850 km operacionales** en **15 ciudades** (Ahmedabad, Bangalore, Calcuta, Chennai, Delhi, Gurgaon, Hyderabad, Jaipur, Kanpur, Kochi, Lucknow, Mumbai, Nagpur, Noida y Pune), convirtiéndose en la **cuarta red de metro más grande del mundo**.



Asimismo, hay **cerca de 480 km de rutas de metro en construcción** y **más de 370 km de red aprobados**. Para 2025, se ampliará el alcance de los sistemas de metro hasta 27 ciudades, donde los sistemas ferroviarios urbanos más ligeros como **Metro Lite** y **Metro Neo**, actualmente en fase de conceptualización y desarrollo, cobrarán gran importancia.

Modelo del proyecto de metro

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 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 líneas)**.

Principales actores

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.

La oferta española

Algunas compañías españolas relacionadas con el sector ferroviario con experiencia internacional están consiguiendo un hueco en el mercado indio. Las siguientes empresas españolas son ejemplo de ello: **Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF)**, fabricante de material rodante, **Ardanuy Ingeniería**, **Ayesa**, **Eptisa**, **Indra**, **TYPSA** y **LANDER Simulation & Training Solutions**. Estas empresas han conseguido contratos importantes en la implantación de diferentes líneas de metro de India, **compitiendo con otras empresas mundialmente reconocidas**.

Entre los fabricantes de material rodante internacionales destacan: **Alstom**, **Bombardier Transportation**, **CRRC**, **TMH**, **Hitachi Rail**, **Hyundai Rotem**, **Siemens**, **Stadler** y **Wabtec Corporation**. Otras empresas de ingeniería, construcción y servicios relacionados con el sector son: **General Electric**, **Kumagai Gumi Co.** y **Schneider Electric**, entre otras. 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 Ltd., IL&FS Engineering and Construction, Larsen and Toubro Ltd. (L&T) y Rail Vikas Nigam Ltd. (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.

Oportunidades del mercado

Tendencias

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.

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 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). Se observa un importante crecimiento de las exportaciones de España a India del capítulo 86 en 2022.



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.

Financiación

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 (BAoD)**, **Banco Europeo de Inversiones (BEI)**, el **Banco Asiático de Inversión en Infraestructura (BAIL)** 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.

Claves de acceso al mercado

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%.



Inversión Extranjera Directa

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.**

Iniciativa Make in India

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**, por equipos: **material rodante (60%), telecomunicaciones (50%), signalling o sistemas de señalización (50%), mano de obra en tramos elevados (90%) y subterráneos (80%) y componentes eléctricos y mecánicos (60%)**. En junio de 2020, el Gobierno de India publicó una revisión de esta normativa, mediante la cual se **limita la participación de empresas extranjeras en las licitaciones nacionales de menos de 24,8 M EUR**, 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.

Iniciativa Atmanirbhar Bharat

Atmanirbhar Bharat 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. El reciente desarrollo propio de sistemas de control y supervisión de trenes en India, **i-ATS** (Indigineous – Automatic Train Supervision) es uno de los ejemplos de esta iniciativa.

Estándares & Compliance

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 Metro Lite 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 2,93 Billones EUR (3,2 Billones USD), ha convertido a la India en la **quinta economía a nivel global**. En términos de crecimiento, en el año fiscal 2021-22, la economía india creció un 8,7%, el mayor crecimiento de los últimos 22 años. En el año 2022-23, la economía se ha expandido un 6,8%. Para el año 2023-24, se estima un crecimiento de un 5,9%, según las últimas revisiones del FMI.

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 35% de la población vive en áreas urbanas, según los últimos datos de 2021 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 2023-24, el Gobierno de India (Gol, por sus siglas en inglés) ha asignado un desembolso de capital récord de 27.000 M EUR (₹2,40 lakh-crore) para el sector ferroviario frente a 16.000 M EUR (₹1,40 lakh-crore) del año anterior. Este desembolso es unas 9 veces superior al realizado en 2013-14. Para el desarrollo de sistemas de metro en las ciudades, el Gobierno ha reservado 2.200 M EUR (₹19.518 crore). Esta cifra supera los 2.180 M EUR (₹19.130 crore) asignados en el ejercicio fiscal anterior de 2022-23, si bien el valor revisado para ese año no supera los 1.780 M EUR (₹15.628 crore). El desembolso de este año fiscal comprende 511 M EUR (₹4.471 crore) en inversión de capital, 151,4 M EUR (₹1.324 crore) en deuda subordinada y 1.570 M EUR (₹13.723 crore) en asistencia o fondos de traspaso.

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), toda ciudad que tuviese más de un millón de habitantes según el Censo de 2011 debía contar con un sistema de metro. 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 850 km operacionales en 15 ciudades en 2023**. Asimismo, hay cerca de 480 km de rutas de metro en construcción. La red de metro adicional aprobada, de más de 370 km, ampliará el alcance de los sistemas de metro hasta 27 ciudades para 2025. Además, los sistemas ferroviarios urbanos más ligeros como **Metro Lite 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.

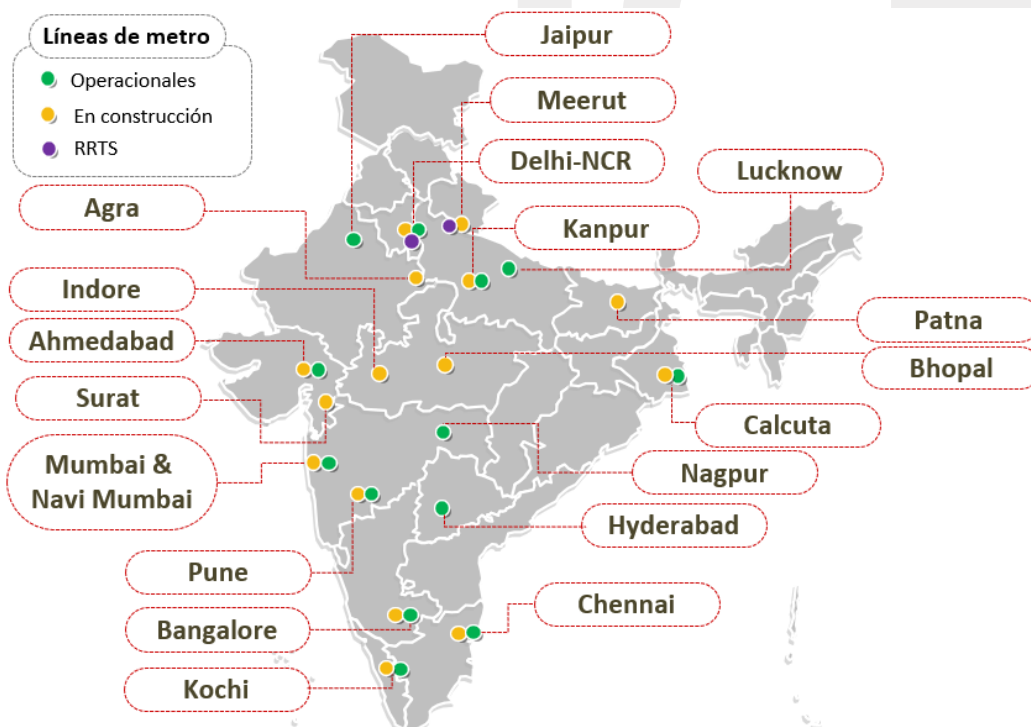
3. Características del mercado

3.1. Tamaño del mercado

India tiene la **cuarta red de metro más grande del mundo**, tras superar a Japón en 2022 y pronto a Corea del Sur y Estados Unidos.¹ Para 2024-25, se estima que su red de metro alcanzará los 1.700 km, la segunda más grande del mundo tras la de China, con más de 8.000 km.²

Actualmente, existen **quince sistemas de metro en funcionamiento** en India con más de 850 km de líneas de metro y monorraíl. Las 15 ciudades que cuentan con una línea de metro operativa son: **Ahmedabad-Gandhinagar, Bangalore, Calcuta, Chennai, Delhi, Gurgaon, Hyderabad, Jaipur, Kanpur, Kochi, Lucknow, Mumbai, Nagpur, Noida y Pune.**

FIGURA 1. SISTEMAS DE METRO EN INDIA



Fuente: elaboración propia (2023).

¹ <https://metrorailtoday.com/news/india-overtakes-japan-in-length-of-operational-metro-rail-network>.

² <https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/Metro%20Rail%20%20MoHUA.pdf>.

Por otro lado, se está llevando a cabo la **construcción** de cerca de 480 km del sistema de metro en **siete** ciudades, a saber (con sus respectivas fechas previstas de finalización): **Navi Mumbai** (abril 2023 para la Línea 1), **Bhopal** (marzo 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), **Agra** (enero 2024 para el corredor prioritario; 2026 para la Fase 1 completa), **Surat** (agosto 2024 para la primera sección; 2027 para la Fase 1 completa) y **Meerut** (2025).

TABLA 1. 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	0	11,9	17,5	0	N/A
Ahmedabad Metro , Gujarat	37,9	29,65	0	5	6 marzo, 2019
Bangalore Metro , Karnataka	68,6	102,86	0	105,55	20 octubre, 2011
Bhopal Metro , Madhya Pradesh	0	6,22	21,65	77,13	N/A
Chennai Metro , Tamil Nadu	54,15	102,93	15,93	15,3	29 junio, 2015
Delhi Metro , Delhi-NCR	348,12 ³	66,98	0	57,3	24 diciembre, 2002
Gurgaon Rapid Metro , Haryana	12,1	0	0	200	14 noviembre, 2013
Hyderabad Metro , Telangana	67	0	0	63	29 noviembre, 2017
Indore Metro , Madhya Pradesh	0	16,23	15,31	57,18	N/A
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	26,8	1,1	12,36	0	19 junio, 2017
Kolkata Metro , West Bengal	47,85	47,72	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
Mumbai Monorraíl , Maharashtra	19,54	0	0	0	2 febrero, 2014
Nagpur Metro , Maharashtra	38,22	0	48,3	0	8 marzo, 2019
Navi Mumbai Metro , Maharashtra	0	11,1	0	95,3	*Prevista: abril, 2023

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



Noida Metro , Uttar Pradesh	29,7	0	14,95	70	25 enero, 2019
Patna Metro , Bihar	0	22,1	8,8	0	N/A
Pune Metro , Maharashtra	10,35	58,23	4,41	26,46	6 marzo, 2022
Surat Metro , Gujarat	0	41,93	0	0	N/A

Fuente: <https://themetrorailguy.com/metro-rail-projects-in-india/> (actualizado a 9 de abril, 2023).

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 **cuatro ciudades con proyectos de metro aprobados**:

TABLA 2. PROYECTOS APROBADOS DE METRO, METRO LITE Y METRO NEO EN INDIA

Ciudad & Estado	Longitud de red (Km)	Fecha de aprobación	Coste total	Operador
Gorakhpur Metro Lite , Uttar Pradesh	27,41	Octubre 2020	534,4 M €	UPMRC
Kozhikode Metro Lite , 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 9 de abril, 2023).

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

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

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

Jamnagar Metro Lite / 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
Pune Metro Neo , Maharashtra	43,84
Raipur Metro , Chhattisgarh	Por confirmar
Rajkot Metro Lite / Metro Neo , Gujarat	Por confirmar
Srinagar Metro , Jammu & Kashmir	25
Uttarakhand Metro , Uttarakhand	58
Vadodara Metro Lite / Metro Neo , Gujarat	Por confirmar
Varanasi Metro , Uttar Pradesh	29,23
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 9 de abril, 2023).

Además de las ciudades anteriores, se proponen proyectos de metro en Amritsar, Bareilly, Bhubaneswar, 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.

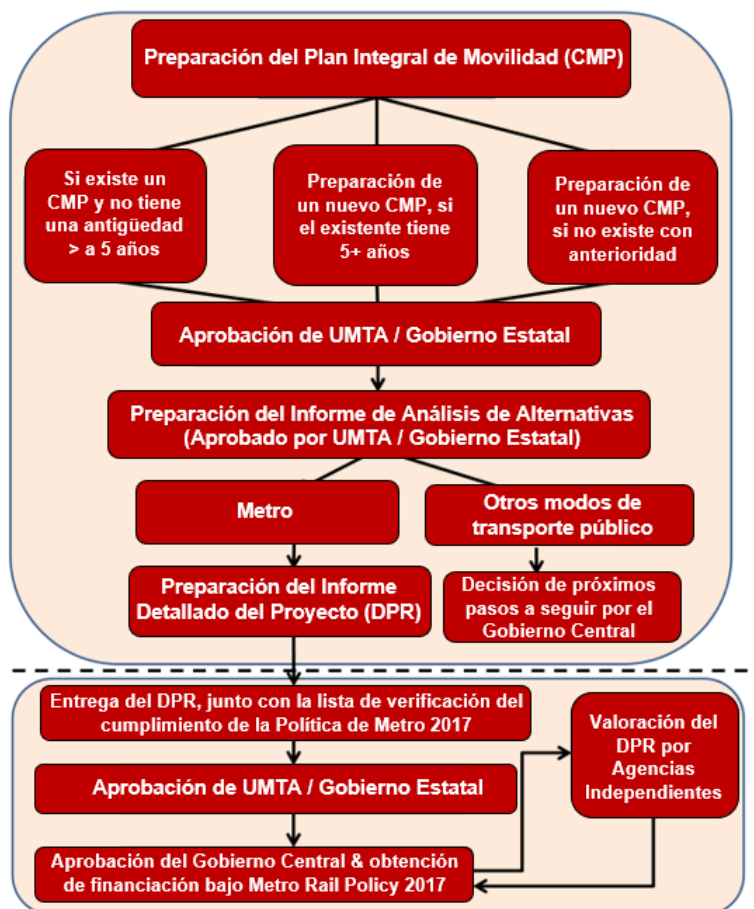
3.3. Modelo de proyecto de metro

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 EVALUCACIÓN DE PROYECTOS DE METRO



Fuente: elaboración propia a partir de <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 **redes sociales** 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 LinkedIn (<https://www.linkedin.com/company/ofecome-en-nueva-delhi-economic-and-commercial-office-in-new-delhi/>) y Twitter (@ICEXIndia).

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 M EUR 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 M EUR de capital ordinario, 300 M EUR de Japan International Cooperation Agency (JICA) y 1,82 M EUR 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:** 68,6 km.
- **Número estimado de usuarios diarios:** 520.000 (abril 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). Las ofertas técnicas se publicaron a principios de febrero de 2023. Cuatro empresas, incluyendo la española CAF, han presentado ofertas.

Líneas en funcionamiento

- **Línea-1 - Morada: este-oeste (Baiyappanahalli - Kengeri).** Longitud de red: 25,6 km - 4,8 km subterráneos - y 23 estaciones. Actualmente está en proceso de ampliación. Dentro de la Fase 2, en agosto de 2021 se inauguró una extensión de 7,5 km en el suroeste.
- **Línea-1 - Morada: KR Pura - Whitefield (Kadugodi)** (13 km, 12 estaciones). Este tramo ha sido recientemente inaugurado el 26 de marzo de 2023.
- **Línea-2 - Verde: norte-sur (Nagasandra - Instituto de la Seda).** Longitud de red: 30,4 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 6,29 km en enero de 2021.

Líneas en construcción (Fase 2, Fase 2A, Fase 2B): 103,86 km

- **Línea-1 - Morada: Kengeri - Challaghatta** (1,314 km, 1 estación).
- **Línea-1 - Morada: Baiyappanahalli - KR Pura** (2,257 km, 1 estación).
- **Línea-2 - Verde: Silk Institute - Anjanapura Depot** (0,50 km, 0 estaciones).
- **Línea-2 - Verde: Hesaraghatta Cross (antes Nagasandra) - Madavar (antes BIEC)** (3,031 km, 3 estaciones).
- **Línea 3 - Amarilla: RV Road - Bommasandra** (19,143 km, 16 estaciones).
- **Línea-4 - Rosa: Gottigere (Kalena Agrahara) - Nagawara** (21,386 km, 18 estaciones).
- **Línea 5 - Azul: Central Silkboard - KR Puram** (18,236 km, 13 estaciones).
- **Línea-5 - Azul: KR Puram - Hebbal - Terminales KIAL** (37 km, 17 estaciones, "Línea Aeropuerto").

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

TABLA 4. PRÓXIMOS PROYECTOS DEL METRO DE BANGALORE

DPR (Detailed Project Report) en preparación, pendiente de publicación a mediados de 2023

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 en la Fase 3 (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

El metro de Calcuta, capital de Bengala Occidental, es el primer metro construido en la India, inaugurado en 1984. El organismo responsable de su ejecución es *Kolkata Metro Rail Corporation Limited (KMRCL)*, exclusivamente creado para la implementación del

proyecto de metro de Calcuta, gracias a la asociación entre el Gol y el Gobierno de Bengala Occidental. El metro ha sido desarrollado siguiendo el modelo de EPC.

La red se compone de una línea operativa (Línea 1), cuatro líneas en construcción (Línea 2, 3, 4 y 6), algunos tramos de ellas parcialmente operativas, y la Línea 5 que está en etapa de planificación. A diferencia de otros proyectos de metro, todas las líneas tienen importantes problemas de adquisición de terrenos para construir sus viaductos, estaciones y depósitos.

En 2009 comenzó la construcción de la Línea 2 Este-Oeste, de 14,67 km, desde el sector V de Salt Lake hasta Howrah Maidan, un proyecto que antes dependía del Ministerio de Desarrollo Urbano, pero que el Gobierno Central transfirió más tarde al Ministerio de Ferrocarriles. El primer tramo de esa línea se inauguró el 13 de febrero de 2020. Se espera que el tramo final (de Howrah Maidan a Phoolbagan) entre en funcionamiento en 2023.

En el presupuesto del año fiscal 2023-24 se ha asignado aproximadamente 56,1 M EUR (₹500 crore) a KMRCL.

¹⁰ <http://tenderb.bmrc.co.in/>.

¹¹ <http://www.kmrc.in/>.



Cifras clave

- **Red operacional:** 47,85 km.
- **Número estimado de usuarios diarios:** +700.000 (2022).

Especificaciones del sistema

- **Velocidad máxima:** 80 km/h (media de 34 km/h).
- **Ancho de vía:** Estándar ancho – 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).
- **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: Sector V - Phoolbagan** (9,1 km, 8 estaciones).
- **Línea-3 - Morada: Joka - Taratala** (6,5 km, 6 estaciones), inaugurada el 30 de diciembre de 2022.

Líneas en construcción

- **Línea-2 - Verde: Howrah Maidan - Sealdah** (7,24 km, 4 estaciones).
- **Línea-3 - Morada: Taratala - Mominpur** (3,75 km, 2 estaciones).
- **Línea-4 - Amarilla: Noapara - NSCBI Airport** (6,87 km, 4 estaciones).
- **Línea-6 – Naranja: New Garia (Kavi Subhash) - NSCBI Airport (Biman Bandar)** (29,87 km, 24 estaciones).

Actualmente hay nuevas rutas de metro propuestas en la Línea 2, 3 y 4. La construcción de la Línea 5 (Línea Rosa) - Baranagar - Barrackpore (12,50 km, 11 estaciones) - permanece paralizada. Se propuso que su trazado siguiera la carretera nacional de Barrackpore, pero es posible que siga la autovía de Kalyani. Cuando esté operativa, podría funcionar como prolongación de la Línea 1.

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

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

¹³ <https://kmrc.l.euniwizarde.com/HomePage/loadSiteHomePage/FeTAqf0G-Yn1oPenIzh-WQ>.

3.4.3. Metro de Chennai¹⁴



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.

Chennai Metro Rail Limited

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. 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:** +180.000 (2022).

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 aprobadas (Fase 2)¹⁶

- **Línea-3:** Madhavaram - SIPCOT 2 (45,813 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 M EUR (₹63.246 crore). Se propone que el proyecto esté terminado a finales de 2026. Las pruebas de suelo se han completado en su totalidad y el

¹⁴ <https://chennaiemtorail.org/>.

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 Aún no se han anunciado los colores oficiales de las Líneas 3, 4 y 5.

trabajo de diseño detallado, adjudicado en julio de 2018, se encuentra en una etapa avanzada de finalización. A marzo de 2023, las licitaciones para 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

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 – capital de India –, Gurgaon, Noida y Ghaziabad. Actualmente es el octavo sistema de metro más grande del mundo en términos de longitud y el primer sistema de transporte público moderno de la India. El 25 de diciembre de 2022, el metro de Delhi cumplió 20 años de funcionamiento, y es la mayor red operativa del país.

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. La Fase 1 y Fase 2 están implementadas y operativas. La Fase 1 empezó a construirse en 1998 y terminó en 2006. La Fase 2 finalizó en 2011. Salvo un tramo de 1,5 km de la Línea Expres del Aeropuerto, el proyecto de la Fase 3 está prácticamente terminado. 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

¹⁷ <https://chennaiemtorail.org/project-status/>.

¹⁸ <https://eprocure.gov.in/cppp/searchbyorg/Chennai%20Metro%20Rail%20Limited>.

¹⁹ <http://www.delhimetrorail.com/>.

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:** 390 km.
- **Número de estaciones:** 286.
- **Número estimado de usuarios diarios:** 4,73 M (septiembre 2022).

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:** 64,751 km y 59 estaciones.
- **Fase 2:** 123,3 km y 86 estaciones.
- **Fase 3:** 160,07 km y 109 estaciones.

TABLA 5. RED OPERACIONAL DEL METRO DE DELHI

A noviembre de 2022

Línea	Km de red	Número de estaciones
Línea 1 – Roja Rithala – Shaheed Sthal	34,549	29
Línea 2 – Amarilla Samaypur Badli – HUDA City Centre	49,019	37
Línea 3 – Azul Dwarka Sec 21 – Noida Electronic City	56,114	50
Línea 4 – Azul Yamuna Bank – Vaishali	8,511	8
Línea 5 – Verde Mundka – Brigadier Hoshiyar Singh	28,781	23
Línea 6 – Morada Kashmere Gate – Raja Nahar Singh	46,341	34
Línea 7 – Rosa Majlis Park – Shiv Vihar	59,242	38
Línea 8 – Magenta Janakpuri West – Botanical Garden	37,461	25

Línea 9 – Gris Dwarka – Najafgarh	5,194	4
Línea – Airport Express Line New Delhi – Dwarka Sec 21 ²⁰	22,909	6
TOTAL Metro Delhi	348,121	254
Otros metros en NCR²¹		
Línea Aqua: Noida – Greater Noida²²	29,168	21
Rapid Metro (Gurgaon)	12,854	11
TOTAL Metro Delhi - NCR	390,143	286

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

Líneas en construcción o bajo consideración (Fase 4)

TABLA 6. FASE 4 DEL METRO DE DELHI

Corredores prioritarios bajo implementación

Línea	Km de red	Número de estaciones
Línea 7 – Rosa Majlis Park - Maujpur	12,320	8
Línea 8 – Magenta Janakpuri West – Ramakrishna Ashram Marg	29,260	22
Línea 9 – Gris Aerocity – Tughlakabad	23,622	15
TOTAL	65,202	45

Corredores prioritarios bajo consideración

Línea	Km de red	Número de estaciones
Línea 1 – Roja Rithala – Bawana – Narela Metro Lite	22,915	19
Línea 10 – Gris Lajpat Nagar – Saket G-Block	7,96	8
Línea 11 – Verde Inderlok – Indraprastha	12,377	10
TOTAL	43,677	37

²⁰ El tramo de Dwarka Sec-21 a IICC (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.

²¹ 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.

²² 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.

Corredores adicionales bajo consideración

	Línea	Km de red	Número de estaciones
	Delhi Aerocity – Terminal 1 IGI Airport	2,263	N/A
	Kirti Nagar – Bamnoli Village (Metro Lite)	19,094	21
	TOTAL	21,357	21

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

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.

Para conocer más acerca de las licitaciones del metro de Delhi, véase la página web de *Delhi Metro Rail Corporation Ltd. Tenders*.²³

3.4.5. Metro de Hyderabad²⁴



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. Se estima que el coste total del proyecto sea de 2.368 M EUR.

El proyecto de metro fue aprobado por el Gol 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 la participación del Gol es minoritaria (10%) y Larsen and Toubro (L&T) posee el 90% de participación. El proyecto se desarrolló conjuntamente 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 truncada en 67 km.

²³ https://www.delhimetrorail.com/pages/en/tenders_by_category/6uww.

²⁴ <https://hmrl.co.in/>.



La Fase 2 del Metro de Hyderabad, de 63 km, se encuentra actualmente en fase de propuesta. Su Informe Detallado del Proyecto (DPR) se presentó al Gobierno de Telangana para su aprobación en febrero de 2020.

Cifras clave

- **Red operacional:** 67 km.
- **Número estimado de usuarios diarios:** 450.000 (2022).

Especificaciones del sistema

- **Velocidad máxima:** 80 km/h (media de 35 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:** 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)

- **Línea-1 - Roja:** Miyapur - Lakdikapul (26 km).
- **Línea-3 - Azul:** Raidurg - Mindspace Junction (1 km).
- **Línea 3 - Azul:** Nagole - LB Nagar (5 km).
- **Línea-4 - Airport Express Line:** Mindspace Junction - Rajiv Gandhi International Airport (RGIA) (32 km).

Para conocer más acerca de las licitaciones del metro de Hyderabad, véase *Hyderabad Metro Rail Ltd. Tenders*.²⁵

²⁵ <https://hmrl.co.in/tender.html>.

3.4.6. Metro de Mumbai²⁶



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 Corporation Limited* (MMMOCL)²⁷ 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).

²⁶ <https://www.mmrcl.com/>.

²⁷ <https://www.mmmocl.co.in/about-mmmocl.html>.

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 EUR²⁸ 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* (NCCMC).

Cifras clave

- **Red operacional:** 46,5 km.
- **Red en construcción:** 133,9 km.

TABLA 7. RED DEL METRO DE MUMBAI²⁹

A abril 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	12,811 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

²⁸ <https://www.adb.org/news/adb-india-sign-926-million-loan-two-new-mumbai-metro-lines>.

²⁹ 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*.

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 – Magenta ³⁰ Kanjurmarg – Badlapur	45	40	Propuesta	N/A

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

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

- *Mumbai Metropolitan Region Development Authority (MMRDA)*.³¹
- *Maha Mumbai Metro Operation Corporation Ltd. (MMMOPL)*.³²
- *Mumbai Metro Rail Corporation Ltd. (MMRCL)*.³³

Además, cabe destacar el **servicio de monorraíl de Mumbai**, operado por MMRDA, con 19,54 km de red operacional.³⁴

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, 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:³⁵ 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

³⁰ 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).

³¹ <https://etendermmrda.maharashtra.gov.in/login>.

³² <https://www.mmmoocl.co.in/e-tender-notifications.html>.

³³ <https://www.tenderwizard.com/MMRC>.

³⁴ <https://indianexpress.com/article/cities/mumbai/mumbai-monorail-turns-the-corner-8520685/>.

³⁵ <https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/english-annual-report-2021-22.pdf>.

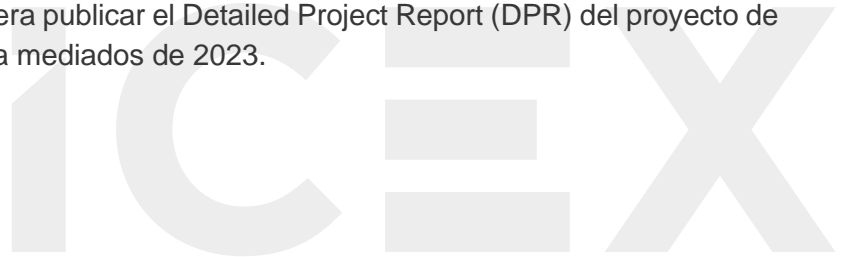
recomendaciones que seguir en el desarrollo de los proyectos de metro por parte de los distintos estados, así como acciones que debe seguir el Gol en cuanto a la financiación de los proyectos.

- **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). IIFCL da prioridad a los proyectos desarrollados bajo el modelo PPP. Hasta el 31 de diciembre de 2022, IIFCL ha realizado sanciones brutas acumuladas de alrededor de 23.240 M EUR (₹205.778 crore) a unos 670 proyectos de préstamos directos, deuda subordinada de financiación de adquisiciones, refinanciación, mejora del crédito, InVIT y bonos. Asimismo, IIFCL ha establecido una filial en Londres con el objetivo de prestar moneda extranjera a compañías indias que implementan proyectos de infraestructura.
- **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.³⁶

³⁶ <https://prsindia.org/billtrack/the-national-bank-for-financing-infrastructure-and-development-bill-2021>.



- **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.



4. La oferta española

La percepción de la calidad de los sistemas de metro de España ha conseguido que aumente considerablemente la obtención de contratos de implantación de metro en India. Las siguientes empresas españolas son ejemplo de ello:

- **Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF), fabricante de material rodante**, participó en el desarrollo del metro de Delhi con un consorcio con la empresa india *Reliance Energy*, en un proyecto de operación y gestión (BOT) de los 22,7 km de extensión del metro de Delhi hasta la terminal internacional del aeropuerto de la ciudad (Línea *Airport Metro Express*). Para la realización del proyecto, se crea la SPV *Delhi Airport Metro Express Private Ltd. (DAMEPL)*. CAF cobra por dos conceptos: los vagones entregados (CAF suministró 8 trenes eléctricos de 6 vagones cada uno) y un porcentaje por su participación en el consorcio a cambio de realizar las operaciones de mantenimiento (5%). Finalmente, la concesionaria principal *Reliance* se salió del grupo, siendo sustituida por Delhi Metro. En septiembre de 2022, CAF ha presentado una oferta para suministrar 318 nuevos vagones de metro para los proyectos de la Fase 2, 2A y 2B del Metro de Bangalore. Este contrato será financiado por la Japan International Cooperation Agency (JICA). Se conocerá el ganador de la licitación a mediados de este año. Asimismo, recientemente CAF ha firmado un MoU con la empresa india *Jupiter Wagons*, proveedora de soluciones de movilidad, para el establecimiento de una planta de producción de vagones de metro, a la espera de ganar un contrato.
- **Ardanuy Ingeniería, consultora de ingeniería**, fue adjudicataria del contrato de energía y tracción del proyecto del metro de Kochi. Además, se ha adjudicado trabajos para los metros de Bangalore, Mumbai, Nueva Delhi y Ahmedabad. Actualmente trabajan con RITES en los metros de Bhopal e Indore, entre otros. En 2019, Ardanuy Ingeniería abrió una nueva oficina en Nueva Delhi.
- **Ayesa** ha tenido una gran participación en los proyectos de metro en India, con diversos proyectos de **consultoría, supervisión y diseño** en los metros de Mumbai (Línea 3 y 7), Delhi (extensión de metro y Línea 8) o Lucknow. Más concretamente, la buena reputación que ha obtenido gracias a la construcción de metro de Lucknow, le sitúa en una posición ventajosa para conseguir futuras adjudicaciones dentro del sector. Destacan asimismo los trabajos en el metro de Calcuta, Jaipur (Fase 2, realizando la arquitectura y las instalaciones electromecánicas, así como la supervisión de la ingeniería de la estructura), Bangalore, Pune y Kanpur. También ha realizado la consultoría de diseño para los servicios civiles, de arquitectura y de edificación, incluyendo trabajos de E&M (*Electrical & Mechanical*), para las Líneas 1 y 2 del metro de Vijayawada. Actualmente, la empresa está preseleccionada para dos proyectos: servicios de



consultoría para la Fase 4 del proyecto del metro de Delhi y la Línea 12 del metro de Mumbai (MMRDA). El valor del contrato, de cuatro años de duración, será de 1,26 M EUR.

- **Eptisa** actuó 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 Mumbai y en Calcuta.
- **TYPSA** ha realizado servicios de **consultoría general** para proyecto de construcción de red de metros de Kanpur y Agra, de 32 y 29 km de longitud, respectivamente. Están en UTE con una empresa italiana.
- **LANDER Simulation & Training Solutions**, dedicada al diseño, fabricación, instalación y mantenimiento de **simuladores de conducción**, ha instalado el simulador de conducción para el nuevo tren RRTS de NCRTC Delhi-Meerut. También está desarrollando los simuladores para los metros de Agra y de Kanpur.

En el sector ferroviario indio también han participado, favoreciendo la imagen de España en India, las siguientes empresas: **Ineco** (empresa pública), **Prointec**, **Cobra** o **Abengoa-Inabensa**, todas ellas empresas de **ingeniería y consultoría** de infraestructuras.

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

Fabricantes de material rodante

Destacan empresas mundialmente reconocidas como **Alstom** (Francia), **Bombardier Transportation** (Canadá – perteneciente a Alstom desde 2021), **CJSC Transmashholding – TMH** (Rusia), **Hitachi Rail Ltd.** (Japón), **Hyundai Rotem** (Corea del Sur), **Siemens** (Alemania), **Stadler** (Suiza) y **Wabtec Corporation** (EE. UU.), entre otras. Además, las **compañías chinas pertenecientes al Estado**, como **CRRC**, están adquiriendo gran relevancia en el sector. 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**.

Empresas de ingeniería y construcción y otros servicios relacionados

Destacan empresas internacionales como son:

ABB (Suiza), **Bentley Systems** (EE. UU.), **General Electric** (EE. UU.), **Knorr-Bremse** (Alemania), **Kumagai Gumi Co.** (Japón), **Schneider Electric** (Francia), y **Tekla Structures** (Finlandia), entre otras.

Por otro lado, existen gran variedad de **empresas locales** muy presentes en proyectos de metro en India:

Fabricantes de material rodante

- **BEML** es una empresa pública fabricante de vagones de ferrocarril y otro material rodante. Desde 2022, es líder en la fabricación de vagones de metro de acero inoxidable.
- **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 Ltd.** 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.
- **Titagarh Wagons Ltd.** es un fabricante habitual de vagones para *Indian Railways* (IR).

Empresas de ingeniería y construcción y otros servicios relacionados

- **Afcons Infrastructure Ltd.**, una de las mayores constructoras de infraestructuras en India.
- **IL&FS Engineering and Construction** ha llevado a cabo un gran número de proyectos para metro y cercanías en el país.
- **Larsen and Toubro Ltd. (L&T)** ha realizado diversos proyectos de construcción de corredores de metro, estaciones, proyectos de electrificación y señalización, etc.
- **Rail Vikas Nigam Ltd. (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 Ltd.** está ejecutando actualmente muchos proyectos para el metro de Delhi, Bangalore y Lucknow, entre otros

Los contratistas indios parten con ventaja respecto a los extranjeros. Sin embargo, 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.

Como se ha mencionado anteriormente, el DPR generalmente lo llevan a cabo consultoras privadas o 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).³⁷

³⁷ [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*),³⁸ 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 III³⁹ tendrán que privatizar las operaciones de mantenimiento.

³⁸ Centraliza la información del proyecto de construcción en un único modelo de información creado por todos los agentes participantes.

³⁹ 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.⁴⁰

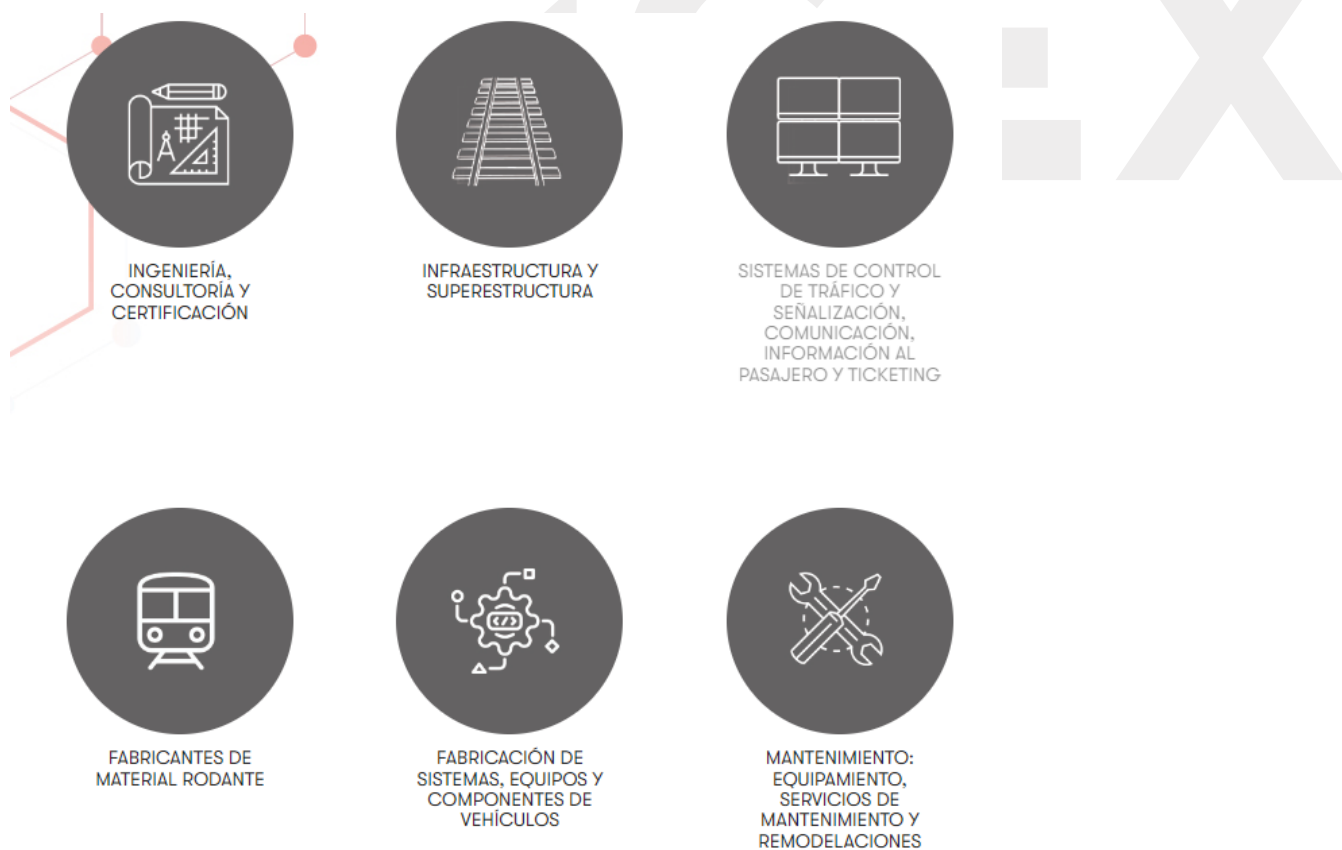
⁴⁰ <https://www.livemint.com/news/india/govt-asks-metro-rail-corporations-to-register-for-carbon-credits-11671624658480.html>.

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 8. EXPORTACIONES DE ESPAÑA AL MUNDO Y A INDIA

En miles de euros

CAPÍTULO	2019	2020	2021*	2022*	2023 (Q1)*
Exportaciones de España en Total					
86	2.246.597,12	1.227.645,26	1.395.376,69	1.388.003,56	92.239,61
Exportaciones de España a India					
	1.841,09	1.229,85	1.434,97	3.725,78	145,14

Fuente: Datacomex (*Datos provisionales).

Se observa un crecimiento considerable de las exportaciones de España a India del capítulo 86 en 2022. En particular, destacan las subpartidas 8607 y 8608:

TABLA 9. EXPORTACIONES DE ESPAÑA A INDIA

En miles de euros

SUBPARTIDA	2019	2020	2021*	2022*	2023 (Q1)*
8607: Partes de vehículos para vías	604,91	1.022,38	564,35	1.695,67	108,73
8608: Material fijo de vías férreas	1.117,79	207,47	870,50	1.883,26	36,41

Fuente: Datacomex (*Datos provisionales).

Sistemas de control de tráfico, señalización y telecomunicaciones

Este será otro de los puntos clave, puesto que la seguridad en el sector es una de las prioridades de la actual ejecutiva. En el año fiscal 2023-24, se ha asignado 4,71 M EUR (₹4.198,22 crore) para trabajos de señalización y telecomunicaciones.

Sin embargo, otro de los problemas al que se enfrenta el desarrollo de la señalización y telecomunicaciones en la red india 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

Hay un impulso para viajar sin papel y sin fichas/*tokens*. 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 2023-24, se ha asignado aproximadamente 905 M EUR (₹8.070 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 **Metro Lite** 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) del costo total, siendo el resto (60%) préstamos externos.

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 diversos metros 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)** ha puesto el acento en la financiación en India de proyectos de infraestructuras de transporte, como los 900 M EUR destinados al metro de Mumbai, proyecto en el que también se ha implicado el *New Development Bank* con más de 250 M EUR.

En noviembre de 2021, el BASD y el Gol firmaron un préstamo de 455 M EUR para ampliar la red de metro de Bangalore, con la construcción de dos nuevas líneas de metro de una longitud total de 56 km.⁴¹

En diciembre de 2022, el BASD ha aprobado una línea de financiación multitramo (MFF) de 710 M EUR para construir nuevas líneas y mejorar la conectividad del sistema de metro de Chennai,

⁴¹ <https://www.adb.org/news/adb-india-sign-500-million-loan-expand-metro-rail-network-bengaluru>.

con los servicios de autobús y alimentadores existentes en la ciudad. Contribuirá al desarrollo de las Líneas 3, 4 y 5.⁴²

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 M EUR.

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 proporcionado 2.450 M EUR para el transporte en India desde 2016, lo que convierte a la India en el mayor beneficiario de la financiación del BEI para el transporte fuera de Europa.

En febrero de 2023, el BEI ha confirmado un préstamo de 150 M EUR a 20 años para apoyar la construcción del metro de la ciudad de Pune. El apoyo del BEI al transporte en la India incluye también inversiones en el metro de Agra, Bangalore, Bhopal, Kanpur y Lucknow. La financiación total del BEI de 500 M EUR respalda la construcción de 31,25 km de metro con 30 estaciones que beneficiarán a 159 millones de pasajeros al año.⁴³

- El **Banco Asiático de Inversión en Infraestructura (BAsII)** ha aprobado un fondo de 305 M EUR para el proyecto de la Línea 6 del metro de Bangalore. A su vez, ha aprobado recientemente el presupuesto para la financiación del proyecto de expansión del metro de Chennai. Este proyecto consistirá en la construcción de una nueva línea de metro, como parte de la segunda fase de construcción del metro de esta ciudad situada en el sudeste de India. Este proyecto forma parte de los 28 que ha aprobado el BAsII en India, por un total de 6.105 M EUR. Entre estos proyectos, destacan los sectores de la energía y del transporte como los principales que reciben financiación de este banco multilateral. También se ha propuesto la ayuda financiera para la Línea 5 del metro de Mumbai.
- 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 M EUR.

⁴² <https://www.adb.org/news/adb-approves-780-million-loan-expand-rail-network-chennai>

⁴³ <https://www.eib.org/en/press/all/2023-049-eib-confirms-eur-150-million-backing-for-pune-metro-network>.

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 M EUR (₹300 crore) 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 M EUR (₹13.119 crore) 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 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. 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 y 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%)⁴⁴, telecomunicaciones (50%), *signalling* o sistemas de señalización (50%), mano de obra en tramos elevados (90%) y subterráneos (80%) y componentes eléctricos y mecánicos (60%).⁴⁵ 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 85.º de 180 en el *ranking* del Índice de percepción de la corrupción de 2022 de Transparency International.

⁴⁴ 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).

⁴⁵

<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 M INR; 24,8 M EUR), 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 Gol 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**⁴⁶ de varios componentes de metro disponibles: material rodante, sistema de señalización,⁴⁷ sistema eléctrico y electromecánico⁴⁸ y estructuras de ingeniería civil. También se han elaborado especificaciones para los sistemas de *ticketing* basados en códigos QR.⁴⁹
- **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.**⁵⁰
- **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**⁵¹, la **Política Nacional de Metro Rail 2017** (véase Anexo 2) y la **Política Nacional TOD 2017**⁵², 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 Metro Lite y Metro Neo** (véase Anexo 1):
 - *MoHUA's MetroLite (LRT) Specifications 2019.*⁵³

⁴⁶ <https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/Make%20in%20India%20and%20Standardisation%20in%20Metro%20Rail%20RRTS%20System%20letter%20dated%2028%2011%202019.pdf>.

⁴⁷ https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/Final%20report%20of%20Rolling%20Stock%20Signaling%20Standardization%20-%2021_04_17.pdf.

⁴⁸ <https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/STANDARDIZATION-INDIGENIZATION%20OF%20ELECTRICAL%20AND%20ELECTROMECHANICAL.pdf>.

⁴⁹ [https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/ilovepdf_merged\(6\).pdf](https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/ilovepdf_merged(6).pdf).

⁵⁰ <https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/ELIGIBILITY%20CRITERIA%20FOR%20PROCUREMENT%20OF%20ROLLING%20STOCK.pdf>.

⁵¹ [https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/TransportPolicy\(3\).pdf](https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/TransportPolicy(3).pdf).

⁵² [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).

⁵³ <https://mohua.gov.in/upload/whatsnew/5d2c1268929e3standard%20specification%20LURTS-Metrolite.pdf>.

- *MoHUA's MetroNeo (BRT) Specifications 2020.*⁵⁴
- 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.

⁵⁴ [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 eventos⁵⁵

- **2nd Annual Rail Modernization Summit***

- Fecha: 4 y 5 de mayo, 2023
- Lugar: Hotel Vivanta, Dwarka, Nueva Delhi, India
- Organizador: TraiCon Events
- Página web: <https://traiconevents.com/>



- **Rail Solutions Asia 2023**

- Fecha: 24 al 26 de mayo, 2023
- Lugar: Kuala Lumpur Convention Centre, Kuala Lumpur, Malasia
- Organizador: TDH Exhibitions LTD
- Página web: <http://www.tdhrail.co.uk/rsa/>



- **InnoMetro 2023***

- Fecha: 24 y 25 de mayo, 2023
- Lugar: Hotel Vivanta, Dwarka, Nueva Delhi, India
- Organizador: Symbroj Media y Metro Rail News
- Página web: <https://www.innometro.com/>



- **Asia Pacific Rail 2023**

- Fecha: 31 de mayo al 1 de junio, 2023
- Lugar: BITEC, Bangkok, Tailandia
- Organizador: Asia Pacific Rail
- Página web:



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

⁵⁵ Se nombran en orden cronológico, si bien se destacan las ferias más importantes del sector con un asterisco (*).

- **Rail & Metro Technology Conclave 2023***

- Fecha: 18 y 19 de julio, 2023
- Lugar: Hotel Le Méridien, Nueva Delhi, India
- Organizador: Asia Pacific Rail
- Página web: <https://conclave.railanalysis.com/>



- **Rail & Transit Expo 2023 (RailTrans)**

- Fecha: 14 y 15 de septiembre, 2023 (*sujeto a cambios*)
- Lugar: Nueva Delhi, India
- Organizador: Urban Infra Group
- Página web: www.railtransexpo.com



- **International Railway Equipment Exhibition (IREE)*⁵⁶**

- Fecha: 12 al 14 de octubre, 2023
- Lugar: Pragati Maidan, Nueva Delhi, India
- Organizador: Confederation of Indian Industry (CII)
- Página web: <https://www.ireeindia.com/>



- **16th Urban Mobility India Conference & Expo 2023***

- Fecha: 27 al 29 de octubre, 2023
- Lugar: Manekshaw Centre, Nueva Delhi, India
- Organizador: Ministry of Housing and Urban Affairs
- Página web: <http://www.urbanmobilityindia.in/Index.aspx>



- **Rail Asia Expo 2023**

- Fecha: 23 al 24 de noviembre, 2023
- Lugar: Bangkok, Tailandia
- Organizador: Asian Exhibition Services Ltd. (AES)
- Página web: www.railasiaexpo.com



⁵⁶ Se trata de la mejor feria del sector en India.

- **UITP Urban Rail Seminar 2023***

- Última edición: 2 y 3 de marzo, 2023
- Lugar: Nueva Delhi, India
- Organizador: UITP India y DMRC
- Página web: <https://www.uitp.org/events/uitp-urban-rail-seminar-2023-success-stories-of-india-and-southeast-asia/>



- **Metro Rail Conference**

- Última edición: 20 de enero, 2023
- Lugar: JW Marriott Mumbai Sahar, Mumbai, India
- Organizador: FIRST Construction Council
- Página web: <https://metrorailconference.com/>



- **RailIndia Conference & Expo**

- Última edición: 10 y 11 de noviembre, 2022
- Lugar: Hotel Le Méridien, New Delhi, India
- Organizador: Messe Frankfurt India
- Página web: <http://www.india-railway.com/>



- **Rail Digi Expo**

- Última edición: 3 al 6 de mayo, 2022
- Lugar: *online*
- Organizador: Rail Digi Expo
- Página web: <https://www.raildigiexpo.com/>



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
- **Rail Transport Journal:** publicación trimestral de tipo técnico distribuida en toda India y entre directivos de empresas ferroviarias en otros países en desarrollo.
Web: www.railjournal.com/tag/indian-railways
- **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>
- **Construction World**
Web: www.constructionworld.in
- **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 M EUR (₹222 crore) por km. Los sistemas de metro también incluyen monorraíles, que, sin embargo, tienen menor capacidad y un mayor coste de mantenimiento.
- **Metro Lite:**⁵⁷ 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 Metro Lite (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 M EUR (₹140 crore) por km.
- **Metro Neo:**⁵⁸ 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 M EUR (₹71 crore) 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,

⁵⁷ <https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/Metro%20Lite%20System.pdf>.

⁵⁸ <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.⁵⁹

- **Vande Metro:** se asimila a un transbordador rápido y de clase mundial para pasajeros y se espera que su diseño se complete entre mayo y junio de 2023, aunque aún no se ha revelado la fecha exacta de su lanzamiento. 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 semi-alta velocidad. Recientemente, RRTS ha sido nombrado como RAPIDX, según la Corporación de Transporte de la Región de la Capital Nacional (NCRTC).⁶⁰ 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. Dentro del presupuesto de la Unión de 2023-24, el Gobierno de India ha asignado 411,3 M EUR (₹3.596 crore) para el primer proyecto del RRTS de India. Se estima que el corredor prioritario se completará para mediados de 2023 y la línea entera para 2025. La empresa alemana Deutsche Bahn International Operations GmbH (DB IO) se encargará de la operación y mantenimiento del corredor Delhi-Ghaziabad-Meerut.

⁵⁹ <https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/Water%20Metro%20Project.pdf>.

⁶⁰ <https://mohua.gov.in/cms/NationalCapitalRegionTransportCorporation.php>.

8.2. Anexo 2: *Metro Rail Policy 2017*⁶¹

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

⁶¹ https://www.mohua.gov.in/upload/whatsnew/59a3f7f1130eecMetro_Rail_Policy_2017.pdf.

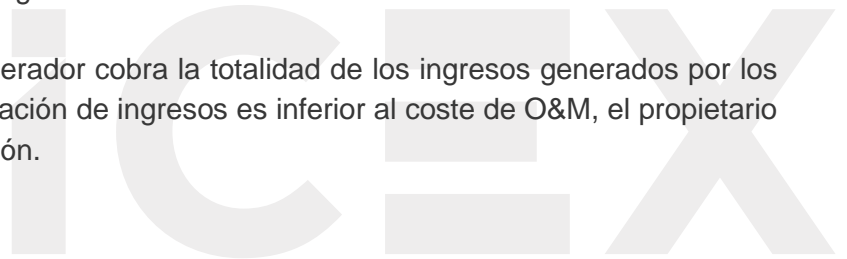


publicidad, el arrendamiento de espacios, etc., con el apoyo de la ley. Los Estados también deben comprometerse a conceder todos los permisos y aprobaciones necesarios.

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



ICEX España
Exportación
e Inversiones