ESPAÑA INDIA 2020

Una reflexión conjunta sobre el pasado, presente y futuro de las relaciones bilaterales

DOCUMENTO DE TRABAJO 4

Desarrollo urbano y sostenibilidad

FUNDACIÓN CONSEJO ESPAÑA INDIA | SPAIN INDIA COUNCIL FOUNDATION

CON LA COLABORACIÓN DE

Indo Spanish Chamber of Commerce

Dirección y redacción: Cristóbal Alvear
Coordinación y producción: Berta Fuertes y Vega Yubero, Fundación Consejo España-India
Documentación y revisión: Mikel Herrera
Diseño y maquetación: www.nolsom.com

Madrid, octubre 2020

© 2020 Fundación Consejo España-India
C/ Serrano Galvache, 26.
28033 Madrid
www.spain-india.org

Visita a la planta de residuos de Madrid durante el I Foro España-India.

4.1.

Marco de las relaciones bilaterales en el ámbito del desarrollo urbano y de la sostenibilidad

El desarrollo urbano y la sostenibilidad son áreas en las que, hasta la fecha, ha existido un gran interés de colaboración por ambos países sin que se haya desarrollado en su gran potencial. En el ámbito gubernamental, existen dos MoUs en energías renovables de 2009 y 2017, y uno sobre cambio climático y proyectos del mecanismo de desarrollo limpio de 2008. Sin embargo, estos acuerdos no han tenido ni el seguimiento ni la implementación esperada a pesar de ser sectores de gran proyección bilateral. En otros sectores como los recursos hídricos o el desarrollo urbano sostenible, ambas administraciones han mostrado interés y disponibilidad en ampliar esta red de acuerdos, reafirmando que las sinergias sectoriales entre ambos países siguen vigentes.

En el ámbito institucional, la colaboración entre entidades públicas ha crecido en los últimos años. En 2016 se firmó un acuerdo entre el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) de España y el Instituto Nacional de Energía Eólica (NIWE) de India, y en 2017 los acuerdos en materia de sistemas regionales de transporte rápido entre Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) de España y la Corporación de Transportes del Territorio de la Capital Nacional de Delhi, entre la Embajada de España en India y la Universidad de Virginia (EEUU) sobre el proyecto de recuperación del río Yamuna, entre la Unión Española Fotovoltaica (UNEF) y la National Solar Energy Federation of India (NSEFI), y el de amistad y cooperación entre las ciudades de Valladolid y Ahmedabad.

Numerosas iniciativas como las dos ediciones de los Foros España-India, promovido por la Fundación Consejo España-India, o varias ediciones de su Programa de Líderes Indios se han realizado también en estos sectores. Grandes empresas españolas como Acciona, Siemens Gamesa, el Grupo Mondragón, Ayesa, CAF, Indra, Eptisa o Urbaser participan en proyectos señeros tanto en el desarrollo urbano como la sostenibilidad en India (ver Ilustración 29).

Sin embargo, todavía existen enormes oportunidades para la internacionalización de empresas líderes de ambos países, y también de sus pymes, participando en proyectos de desarrollo urbano sostenible en los que han demostrado que pueden ser socios en innovación. El exponencial crecimiento urbano de India hace que los retos de sostenibilidad sean acuciantes, incluidos problemas como la contaminación o los recursos hídricos, para sus 53 ciudades con más de un millón de habitantes y 19 ciudades con más de dos millones según el censo de 2011, y de sus 6 áreas metropolitanas con más de 10 millones en 2020 (ver Ilustración 30). La cooperación entre ciudades españolas e indias, unas relaciones aún no lo suficientemente exploradas y con un gran componente multiplicador, puede ser uno de los principales motores para dinamizar las relaciones en el ámbito urbano y promover iniciativas conjuntas de *smart cities* para convertir las ciudades de ambos países en ciudades sostenibles 4.0.

Visita con el Programa de Líderes Indios 2018 a los invernaderos de Pulpí (Almería).

ILUSTRACIÓN 29 / **Principales proyectos en el ámbito de la sostenibilidad y el desarrollo urbano en los que han participado empresas españolas en India**

Empresa española	Proyectos en los que ha participado en el desarrollo y sostenibilidad urbana en India
Abengoa	Planta desaladora en Chennai.
Acciona	Cuatro parques eólicos operativos y tres en construcción.
Ayesa	Delhi-Meerut Regional Rapid Transport System (RRTS), corredor Noida-Greater Noida y metros de Delhi y Mumbai.
CAF	Línea Airport Express de Delhi.
Eptisa	Segunda fase del Proyecto Hidrológico Nacional de India y la Smart Cities Mission.
Idom	East Delhi Hub y el India International Convention & Expo Centre (IICC).
Indra	Línea Airport Express de Delhi y los metros de Delhi, Mumbai y Kolkata.
LKS Krean (Grupo Mondragón)	Masterplan de Mazagon Dock Mumbai y Panaji, Ecorestauración de los ríos Cooum y Adyar, smartcity de Solapur.
Siemens-Gamesa	Desarrollo del primer parque comercial híbrido eólico-solar en Karnataka.
Urbaser	Recolección y transporte de residuos sólidos, y limpieza urbana en Chennai.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información disponible en las páginas webs e informes anuales de las propias empresas

ILUSTRACIÓN 30 / **Ciudades indias con más de un millón de habitantes según el censo de 2011 y principales áreas metropolitanas en 2020**

	Área metropolitana	Población en 2011, en millones
1	Mumbai	18,4
2	Delhi	16,3
3	Kolkata	14,1
4	Chennai	8,7
5	Bangalore	8,5
6	Hyderabad	7,7
7	Ahmedabad	6,4
8	Pune	5,1
9	Surat	4,6
10	Jaipur	3
11	Kanpur	2,9
12	Lucknow	2,9
13	Nagpur	2,5
14	Ghaziabad	2,4
15	Indore	2,2
16	Coimbatore	2,1
17	Kochi	2,1
18	Patna	2
19	Kozhikode	2

	Área metropolitana	Población en 2020, en millones
1	Delhi	30,3
2	Mumbai	20,4
3	Kolkata	14,9
4	Bangalore	12,4
5	Chennai	11
6	Hyderabad	10

Fuente: Indian Census 2011; CIA World Factbook 2020

4.2.

Hermanamientos, intercambios y cooperación entre ciudades indias y españolas

Los intercambios entre ciudades españolas e indias son escasos y poco continuados. Si tomamos como referencia a Alemania, las ciudades de Mumbai y Stuttgart están hermanadas desde 1968, y Coimbatore y Esslingen am Neckar desde 2008, con continuas actividades de intercambio y cooperación bilateral. A nivel regional, los estados de Karnataka y Baviera tienen un acuerdo de cooperación desde 2007 y los estados Maharashtra y Baden-Württemberg firmaron en 2015 un MoU para establecer su hermanamiento. A estos marcos de relación le han seguido visitas de ministros, parlamentarios y empresarios de estos estados que han tejido una red de cooperación e intercambio a nivel estatal y municipal con un significativo impacto a nivel de inversión, cultural y educativo. Estos hermanamientos entre ciudades, lejos de ser un mero acuerdo protocolario, se han convertido en eficaces herramientas para aumentar las relaciones culturales y empresariales entre ambos países.

Este modelo de cooperación municipal sólo tiene como ejemplo en el ámbito indo-español al hermanamiento entre las ciudades de Ahmedabad y Valladolid de 2017, único aprobado hasta la fecha bajo el modelo oficial de hermanamiento de 2014 establecido por el Gobierno de India, que requiere la aprobación de los ministerios de Desarrollo Urbano y de Asuntos Exteriores de India. La alianza entre Ahmedabad y Valladolid ha demostrado como la cooperación institucional a nivel municipal tiene un efecto multiplicador en sectores como la educación, la sociedad civil o la empresa (ver En detalle 10). La diferencia entre las estructuras de gobierno de las ciudades indias y españolas dificulta los intercambios institucionales. En la mayoría de las ciudades indias, el alcalde es el titular de la corporación municipal desde un punto de vista honorario pero los poderes ejecutivos los tienen uno o varios comisionados municipales según las distintas corporaciones en las que esté dividida el área metropolitana, cargos que suelen ocupar altos funcionarios del Estado. La interlocución municipal, como es el caso de las ciudades de Ahmedabad y Valladolid, debe hacerse a ambos niveles.

Los últimos contactos entre ciudades españolas e indias los han protagonizado Murcia y Solapur, y Cáceres y Jaipur. Dentro del programa europeo de Cooperación Urbana Internacional (IUC, por sus siglas en inglés) en Asia, las ciudades de Murcia y Solapur firmaron en 2018 un acuerdo de colaboración para la constitución del "Grupo Internacional de trabajo para el intercambio de buenas prácticas Murcia-Solapur". El acuerdo, que cuenta con financiación FEDER y que permitirá la transferencia de buenas prácticas y la elaboración de un Plan de Acción Local, se centra en las áreas de gobernanza urbana y regeneración, espacios y servicios públicos, y gestión del agua. Una delegación de Solapur visitó Murcia para conocer los sistemas de tratamiento de agua que aplica la ciudad y el uso que hacen de las tecnologías de la información y la comunicación en la mejora de la gestión y prestación de los servicios públicos. También en 2018 las ciudades de Jaipur y Cáceres comenzaron los trámites para su hermanamiento sin que hasta la fecha se haya concretado.

Las ciudades de Madrid y Barcelona conforman la puerta de entrada a España de numerosas delegaciones indias. Los proyectos innovadores de las dos principales ciudades españolas en el ámbito urbano son el principal escaparate para que representantes de las principales administraciones e instituciones indias conozcan de primera mano la capacidad innovadora y de soluciones inteligentes en ámbitos como

Visita con el Programa de Líderes Indios 2016 al Azkuna Zentroa de Bilbao.

la movilidad o la gestión de residuos urbanos (ver Caso 8). Sin embargo, no existen marcos institucionales de cooperación entre Madrid y Barcelona y las principales ciudades indias, como Delhi y Mumbai, que puedan impulsar proyectos conjuntos para desarrollar este enorme potencial bilateral.

EN DETALLE 10

El éxito de la cooperación entre Valladolid y Ahmedabad

La creación de **Casa de la India** en 2003, con sede en Valladolid y con la participación del Instituto Indio de Relaciones Culturales (conocido por sus siglas en inglés, ICCR), el Ayuntamiento de Valladolid y la Embajada de India, estableció un puente permanente entre Valladolid e India. En estos primeros años comenzó una **etapa de conocimiento** entre Ahmedabad y Valladolid que culminó con la visita en 2008 de una delegación de la ciudad de Ahmedabad a Valladolid donde se firmó un acuerdo de colaboración en materia de conservación de patrimonio y de promoción cultural y de turismo.

La siguiente **etapa de intercambios sectoriales** estuvo marcada por la cooperación en las áreas de arquitectura, patrimonio y urbanismo. Estos intercambios comenzaron con la organización en Valladolid de la exposición "Descubriendo Ahmedabad: Crónica de una Reinvención Humana" y de la conferencia "Patrimonio arquitectónico de Ahmedabad" en 2009, y en Ahmedabad de la exposición "Valladolid, Patrimonio y Luz" y la jornada sobre arquitectura y desarrollo sostenible en el festival de patrimonio de Ahmedabad (Ahmedabad Heritage Week) en 2010. En 2011, la empresa vallisoletana **GMV** desarrolló e implementó para Ahmedabad un sistema de gestión inteligente de transporte (ITMS–Intelligent Transportation Management System, por sus siglas en inglés). El proyecto de GMV mejoró la gestión del transporte público, proporcionando la infraestructura tecnológica requerida para la monitorización, regulación y control de la flota de autobuses. Entre 2013 y 2016, se desarrolló el proyecto "Cultural Heritage and Management Venture Lab in Ahmedabad", bajo financiación de la Europeaid, en el que Valladolid y Ahmedabad colaboraron en la creación de un modelo sostenible de gestión de patrimonio cultural.

Con la firma del protocolo de hermanamiento oficial entre Ahmedabad y Valladolid en 2017, que tuvo como punto de inicio la visita del alcalde de Valladolid a India en 2016, comienza una nueva **etapa de cooperación holística y permanente** entre las dos ciudades. Esta apuesta ha tenido un efecto multiplicador en numerosas áreas. La **Universidad de Valladolid** ha dinamizado sus intercambios con la Universidad de Ahmedabad, siendo su principal socio en India tanto en convenios como en intercambio de estudiantes. La Cámara de Comercio de España ha identificado a la **Cámara de Comercio de Valladolid** como cámara especializada en India con la creación del India *Help Desk for Business Solutions*. Y la **Valladolid Film Office (VAFO)** ha situado a India como mercado prioritario para la atracción de localizaciones.

CASO 8

Madrid y Barcelona, puentes de innovación urbana entre España e India

El Índice IESE Cities in Motion 2020 situó a **Barcelona y Madrid entre las 30 ciudades más inteligentes y sostenibles del mundo.** Madrid destaca en las dimensiones de movilidad y transporte, y su proyección internacional, incluyendo su compromiso con el desarrollo urbano sostenible así como la peatonalización de la zona centro y su línea de ayudas para sustituir los vehículos contaminantes. Barcelona es abanderada en su desempeño en movilidad y transporte, y planificación urbana, con una avanzada implantación de tecnologías receptivas en sistemas urbanos y su posición como uno de los centros culturales, económicos y financieros de Europa, además de ser líder en España en términos de vehículos eléctricos registrados. Barcelona fue la primera ciudad del mundo en contar con una red pública de laboratorios – Laboratorios Fab– en los que los ciudadanos desempeñan un papel clave en el desarrollo de propuestas inteligentes.

En el ámbito de la movilidad, el proyecto **M3-Movimiento de Madrid por la Movilidad** proyecta crear un *hub* de movilidad para convertir a Madrid en un ecosistema de emprendimiento en áreas como el vehículo autónomo y conectado, la infraestructura de carga eléctrica y de combustibles alternativos o la movilidad compartida. En el ámbito de la sostenibilidad, **MADRID 360** es una iniciativa que promueve rebajar los óxidos de nitrógeno mediante el fomento del transporte verde, la reducción de la circulación de los vehículos contaminantes en la zona centro o la eliminación de las calderas de carbón en la ciudad a partir del 1 de enero de 2022.

Entre las **iniciativas inteligentes en el área de la movilidad** de Barcelona, destacan proyectos como la introducción de autobuses híbridos, paneles solares en las marquesinas y una red de rutas eficientes en el sistema de transporte de Barcelona que permite mayor frecuencia y que el 95% de sus viajes se pueda realizar con un máximo de un transbordo entre dos destinos cualesquiera de la ciudad. Entre las múltiples iniciativas en el área de la **innovación para la sostenibilidad**, Barcelona ha desarrollado proyectos pioneros como la expansión de los contenedores inteligentes que utilizan un sistema de vacío para aspirar los residuos bajo tierra, un sistema de alumbrado público inteligente de bajo consumo energético basado en LEDs para ajustar la intensidad de la luz o una red sensores que detectan niveles de ruido, contaminación atmosférica, temperatura y humedad.

Madrid y Barcelona son también las puertas en España y Europa de numerosas **delegaciones indias interesadas en la innovación y la aplicación de las tecnologías de la información en el ámbito urbano.** Los **programas de líderes indios**, promovidos por la Fundación Consejo España-India, han demostrado las sinergias y complementariedades que los proyectos de innovación en el ámbito urbano de Madrid y Barcelona pueden aportar a India. Líderes indios en el ámbito de la innovación y emprendimiento visitaron en 2019 La Nave, uno de los espacios de innovación impulsados por Madrid, y Barcelona Tech City, un centro para la creación de empresas con alto valor tecnológico. Anteriores delegaciones de líderes indios han visitado otros proyectos señeros en el ámbito urbano como el Parque Tecnológico para residuos urbanos de Valdemingómez en Madrid, o el Distrito 22@ en Barcelona.

El Mobile World Congress y el Smart City Expo World Congress, celebrados en Barcelona, son las principales plataformas globales de diálogo e intercambio en materias de tecnologías de la información y *smart cities*. FITUR, celebrada en Madrid, es la principal feria mundial del sector en innovación y aplicación de las tecnologías de la información al turismo. Estos congresos y ferias han constituidos **excelentes plataformas para que los expertos indios que asisten también conozcan sobre terreno las iniciativas y proyectos señeros** de Madrid y Barcelona en innovación urbana.

Para aprovechar la posición de Barcelona y Madrid como puentes de innovación urbana entre España e India, en los márgenes de estos encuentros podrían organizarse **espacios permanentes de diálogo sectorial bilateral en desarrollo e innovación urbana sostenible.** Estos espacios de diálogo bilateral permitirían promover el conocimiento mutuo, los intercambios entre los tejidos de sociedad civil y el desarrollo de proyectos de colaboración conjunta. Asimismo, teniendo en cuenta que las relaciones bilaterales en el ámbito municipal todavía tienen mucho potencial por explorar, estos espacios servirían para construir un fortalecimiento institucional de las relaciones de Madrid y Barcelona con las principales ciudades indias, incluidas Delhi y Mumbai.

4.3.

Las oportunidades bilaterales ante los retos de la movilidad urbana

Las ciudades españolas, que afrontaron una exponencial expansión de su población y su consiguiente crecimiento urbano en el tercer tercio del siglo XX, poseen una gran experiencia en desarrollo urbano y en soluciones innovadoras para la sostenibilidad. La similitud entre los retos urbanos de las ciudades indias en la actualidad y los que afrontaron las ciudades españolas hace unos años genera unas sinergias urbanas, en muchos casos, no exploradas. Sin embargo, la magnitud india alcanza dimensiones extraordinarias como representa el área metropolitana de Delhi con alrededor de 30 millones de habitantes, la mayor de India en la actualidad. A pesar de la gran proyección de desarrollo de infraestructuras de movilidad a nivel urbano en India, donde más de 500 kilómetros de la red de metro están en proceso de construcción, este crecimiento urbano genera grandes problemas de movilidad como demuestra que cerca del 70% de la juventud india consuma más de una hora en desplazarse en las grandes ciudades, siendo el transporte público el preferido por los jóvenes en las tres principales áreas metropolitanas (ver Ilustración 31). En este sentido, los problemas más percibidos por la población urbana india son la calidad de la infraestructura, la frecuencia del servicio o la falta de viajes ininterrumpidos (ver Ilustración 32).

Dentro de este desarrollo de infraestructuras urbana que está acometiendo India en la actualidad, las oportunidades de colaboración bilateral son innumerables como han atestiguado distintas iniciativas. El I Foro España-India organizado por la Fundación Consejo España-India en 2014 sobre "Ciudades y redes de transporte sostenibles para las próximas generaciones", con la participación de

ILUSTRACIÓN 31 / **Indicadores urbanos de movilidad de la juventud india**

Transporte preferido por la juventud en las principales ciudades indias en 2018	Transporte público	Moto propia	Coche propio	Vehículo privado
Kolkata	**55%**	19%	16%	9%
Mumbai	**52%**	26%	16%	6%
Delhi	**42%**	24%	26%	7%
Bangalore	34%	38%	17%	12%
Hyderabad	27%	46%	15%	12%
Chennai	23%	49%	23%	6%

Duración desplazamiento de la juventud urbana india en 2018	No necesita transporte	Menos de una hora	1-2 horas	2-4 horas	Más de 4 horas
Delhi	5,3%	26,2%	**39,6%**	18,4%	10,5%
Mumbai	6,2%	25,6%	**38,7%**	17,6%	11,9%
Hyderabad	11,6%	22,7%	**34,3%**	18,2%	13,2%
Bengaluru	7,4%	27,8%	**34,2%**	21,2%	9,4%
Kolkata	4,1%	26,5%	**37,8%**	20,4%	11,2%
Chennai	16%	22,6%	**32,6%**	13,8%	14,9%

Fuente: YouGov-Mint

ILUSTRACIÓN 32 / **Indicadores urbanos de movilidad en India y España**

Población urbana	España	India
Población urbana en 2019, en millones	38	471
Población urbana en 2019, porcentaje de la población total	80,6%	34,5%

Movilidad urbana	España	India
Red de metro, en km	580	679
Viajeros metro en 2019, en millones	1.275	2.600
Viajeros bus urbano en 2019, en millones	1.830	9.125

Inversión estimada en el sistema de Metro en India por área de infraestructura entre 2020 y 2025, en miles de millones de dólares		Tráfico de pasajeros estimado en 2030, en millones
Construcción ferroviaria	20	7.300 (el triple que en 2020)
Material rodante	4	
Señalización y telecomunicación	2	

Fuente: Banco Mundial; Climate Trends; INE; The Times of India

Ciudades más congestionadas del mundo en 2019, por nivel de congestión		
1	**Bangalore**	71%
2	Manila	71%
3	Bogotá	68%
4	**Mumbai**	65%
5	**Pune**	59%

Fuente: TomTom

Principales problemas percibidos en el uso del transporte público en India en 2019		Mujeres	Hombres	Total
1	Calidad de la infraestructura	53%	41%	47%
2	Frecuencia del servicio	48%	45%	46,5%
3	Falta de viajes ininterrumpidos	45%	40%	42,5%
4	Duración del viaje	29%	35%	32%
5	Asequibilidad	21%	24%	22,5%

Fuente: Council on Energy, Environment and Water

representantes de entidades públicas de Delhi, Chennai, Bangalore o Ahmedabad, demostró las sinergias en la colaboración urbana entre España e India en ámbitos como la conectividad o la intermodalidad.

La cooperación en las infraestructuras de transporte urbano tiene en las iniciativas europeas una interesante oportunidad de colaboración bilateral. La inversión del Banco Europeo de Inversiones (BEI) en proyectos de metro en India, como los de Bhopal, Pune, Bangalore, Lucknow o Kanpur, ha alcanzado los 2.650 millones de euros, más de la mitad del presupuesto total del EIB para India, de los que 650 millones de euros se han destinado al futuro metro de Kanpur, la segunda mayor operación del BEI fuera de la Unión Europea. Entre las iniciativas propuestas en el proyecto de la Unión Europea "Preparation for an EU-India Sustainable Urbanisation Partnership", en cuyo marco se organizó la visita de una delegación india de urbanismo a Barcelona en 2017 y un taller de urbanismo sostenible en Mumbai en 2019–ambos liderados por Acciona Ingeniería– se encuentran la construcción de cinco estaciones multimodales conectadas por un ferrocarril urbano y varias áreas de movilidad sostenible, ámbitos en los que España es pionero y sus empresas líderes mundiales. El transporte también es la partida mayoritaria de los proyectos del Banco Mundial, que ha participado en el desarrollo del metro de Mumbai, y del Banco Asiático de Desarrollo, en los metros de Jaipur, Bangalore o Chennai.

La colaboración de empresas españolas en el diseño, construcción, suministros y operación de las principales líneas de transporte urbano y suburbano, que ha sido muy exitosa hasta la fecha, tiene todavía un gran potencial de desarrollo. Un ejemplo significativo son los proyectos para mejorar la movilidad de las áreas metropolitanas de Delhi, Mumbai, Bangalore o Kochi. La empresa española Ayesa se adjudicó en 2019 la

Visita al centro de control de Adif, durante el I Foro España-India.

asistencia técnica de la línea de alta velocidad–Regional Rapid Transport System (RRTS)–que se extenderá desde Delhi hasta Meerut. Asimismo, la firma sevillana ha participado en diferentes proyectos urbanos en Mumbai, donde diseña cuatro estaciones y sus cuatro kilómetros de túneles asociados en la línea 3 del metro, y en Delhi como la extensión de la línea azul del metro y la construcción de seis de sus estaciones o el Corredor Noida-Greater Noida. También en Delhi, la empresa vasca **Alsina** participó en 2015 en la construcción de la Kalkaji Mandir Metro Station, en Kochi. **LKS** del Grupo Mondragón, actual LKS Krean, colaboró en la estación intermodal Vittyla Mobility Hub, y en Bangalore la empresa madrileña **Ardanuy Ingeniería** se adjudicó en 2019 el diseño del suministro de energía, la tracción de tercer carril y el sistema SCADA de las dos nuevas líneas de metro.

En el ámbito de los equipos y componentes, la empresa vasca **CAF** suministró en 2010 los 8 trenes y 6 locomotoras, incluido su mantenimiento, para la conexión express de metro entre Nueva Delhi y el Aeropuerto Internacional de Indira Gandhi. En 2019, **CAF Power & Automation** (fruto de la fusión de tres empresas del grupo CAF: Trainelec, Traintic y DTQ4) fue seleccionada para el desarrollo y fabricación de un prototipo de la cadena de tracción y los componentes eléctricos para el Train 18, India. Se trata de un tren interurbano de semi-alta velocidad diseñado y construido por Integral Coach Factory (ICF) de Chennai, en el marco de la iniciativa *Make in India*.

En esta colaboración bilateral la tecnología juega un papel esencial para garantizar la movilidad de las personas, la intermodalidad de los sistemas de transporte y la sostenibilidad ambiental. Indra ha implantado en los últimos años su tecnología de *ticketing* sin contacto y nuevas soluciones de pago mediante teléfono móvil, haciendo más cómodo y rápido el acceso, en el metro y la línea Airport Express de Delhi, en el Metro de Mumbai y en el Metro de Kolkata. **Siemens Mobility España**, en colaboración con las divisiones de India y Alemania, se adjudicó en 2017 la instalación de la señalización ferroviaria en las dos primeras líneas del metro de Nagpur, que incluye su solución tecnológica CBTC (Communications Based Train Control) Trainguard MT.

4.4.

La innovación y participación bilateral en el desarrollo de ciudades sostenibles

India, con un volumen población que superará a China en los próximos años, pero con un territorio casi tres veces inferior, está experimentando una fuerte presión sobre sus recursos naturales y su medio ambiente. El desarrollo económico está provocando un imparable proceso de urbanización en India, que conlleva el desplazamiento de millones de personas a sus grandes urbes. Seis de las diez ciudades con peor calidad de aire están en India, siendo Delhi la capital del mundo con mayor polución ambiental (IQAir, 2020). India ha triplicado el número de residuos sólidos urbanos en los últimos años, sólo superado en la generación anual por China. Uno de los grandes retos en la India urbana es la gestión de los residuos sólidos urbanos donde se generan 62 millones de toneladas anuales en zonas urbanas, cerca del 90% depositados en zonas no habilitadas (National Statistical Office, 2019a). La población española e india comparten una parecida percepción sobre sus principales problemas medioambientales como el cambio climático, la polución o la deforestación (ver Ilustración 33).

Tanto entidades públicas como empresas privadas españolas, que han implementado proyectos pioneros en sostenibilidad urbana durante las últimas décadas convirtiendo a sus ciudades y empresas en referentes globales, poseen una extensa experiencia urbana y conocimiento técnico. Estas sinergias se pusieron de manifiesto en la quinta edición del Programa Líderes Indios de 2016 que se centró en el desarrollo urbano sostenible favoreciendo el intercambio entre instituciones y expertos de los dos países. Durante un encuentro entre patronos de la Fundación Consejo España-India y una delegación de arquitectos y urbanistas indios del *think tank* Urban Vision en 2015, se confirmó esta complementariedad en el desarrollo urbano sostenible entre los tejidos empresariales y académicos de los dos países.

Barcelona es, también para India, uno de los máximos referentes en urbanismo internacional. Desde mediados del siglo XIX Barcelona ha desarrollado un modelo de urbanismo entendido como la ordenación del espacio público de las ciudades orientada a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Barcelona avanza hacia este modelo apostando decididamente por la recuperación de espacios en la vía pública antes destinados al vehículo privado para uso peatonal, a través de proyectos como el de las Supermanzanas –idea original de Le Corbusier el creador de la ciudad india de Chandigarh–, así como en la reducción de carriles en las calles de Barcelona para uso de vehículos no contaminantes y para los peatones. La distribución urbana de mercancías supone un reto logístico para los distribuidores, especialmente en los barrios donde hay más densidad de población, en los que hay calles estrechas, radios de giro muy pequeños o gran afluencia de peatones. Barcelona ha desarrollado un sistema de distribución de mercaderías sostenible que hace más eficiente, seguro y sostenible el recorrido que se conoce como última milla, mediante triciclos eléctricos. Otra iniciativa relacionada es la creación de las plazas reguladas como *Distribución Urbana de Mercancías* (DUM), dando servicio, los días laborables de 8-20h, a todos aquellos vehículos que requieran distribuir mercancías de forma muy próxima al punto de destino por un tiempo limitado de 30 minutos.

Varias empresas españolas ya han participado en proyectos señeros en el desarrollo urbanístico de las ciudades indias. Es el caso de la ingeniería vasca **LKS**, actual LKS Krean, que diseñó e implementó el *Masterplan* para la renovación

integral de la ciudad de Panaji en Goa para mejorar la sostenibilidad urbana y la calidad de vida de sus habitantes. De acuerdo con las directrices identificadas en el *Masterplan* que LKS desarrolló para Panaji en 2014, la propia LKS desarrolló diversos proyectos de ingeniería urbana para generar tejido urbano equilibrado y una infraestructura pública integrada como reforma de espacios públicos, puentes, pasarelas, peatonalizaciones y mejora de calles y parques infantiles. Asimismo, en 2017, LKS completaría el diseño del *masterplan* para el nuevo desarrollo de Mazagon Dock en Mumbai. Dos años antes, en 2015, la propuesta del consorcio formado por la india CP Kukreja Arquitectos y la vasca IDOM fue la elegida para el diseño conceptual y el proyecto básico del *East Delhi Hub*, un proyecto de ciudad vertical, sostenible e inteligente en Delhi.

En el ámbito de la construcción urbana, la propuesta de la vasca **IDOM** también resultó adjudicataria en 2017 del concurso internacional convocado por la Delhi-Mumbai Industrial Corridor Development Corporation (DMICDC),

ILUSTRACIÓN 33 / **Indicadores medioambientales de España e India**

Países con mayor generación de residuos sólidos en el mundo en 2018		
1	China	15,5%
2	**India**	**12%**
3	Estados Unidos	11,6%
4	Brasil	3,9%
5	Indonesia	3,3%

Fuente: Verisk Maplecroft

Países con mayor generación de residuos electrónicos (e-waste) en 2019, en miles de toneladas		
1	China	10.129
2	Estados Unidos	6.918
3	**India**	**3.230**
4	Japón	2.569
5	Brasil	2.143

Fuente: Fuente: United Nations University

Generación y recogida de residuos en España e India	España	India
Residuos urbanos recogidos en España (2017) e India (año fiscal 2018-2019), en millones de toneladas	22,51	54,6*

**Cálculo propio a partir de datos de la Nation Statistical Office (MOSPI). Cifra oficial: 152.077 toneladas/día y 149.749 toneladas/día*
Fuente: INE; MOSPI

Problemas medioambientales más preocupantes para la sociedad india en 2019		
1	Polución	50%
2	Cambio climático o calentamiento global	43%
3	Sobrepoblación	39%
4	Contaminación hídrica	28%
5	Deforestación	25%
6	Baja calidad del agua potable	21%
7	Gestión de residuos	20%
8	Agotamiento de los recursos naturales	17%
9	Emisiones	10%
10	Futuras fuentes de energía y su suministro	10%

Fuente: IPSOS

Problemas medioambientales más preocupantes para la sociedad española en 2019		
1	Cambio climático o calentamiento global	51%
2	Polución	41%
3	Gestión de residuos	35%
4	Deforestación	29%
5	Emisiones	24%
6	Agotamiento de los recursos naturales	23%
7	Futuras fuentes de energía y su suministro	17%
8	Empaquetado excesivo de bienes de consumo	17%
9	Contaminación hídrica	12%
10	Conservación de la naturaleza	9%

Fuente: IPSOS

cuyo CEO inauguró el primer Foro España-India, para el India International Convention & Expo Centre (IICC), que se convertirá en el mayor recinto ferial de la India y el Sur de Asia. En 2018, el propio primer ministro Modi colocó la primera piedra del IICC. Las soluciones innovadoras de **ULMA Construction**, del grupo Mondragón, han sido esenciales para garantizar la seguridad de los trabajadores en la construcción de torres residenciales en Mumbai o Hyderabad.

En el campo de la gestión de residuos, varias delegaciones indias, también en el marco del I Foro España-India y del V Programa de Líderes Indios organizados por la Fundación Consejo España-India, han visitado el Parque Tecnológico de Valdemingómez (PTV), que concentra la práctica totalidad de las instalaciones de tratamiento de residuos urbanos de la ciudad de Madrid y se compone de ocho instalaciones: tres centros de tratamiento y clasificación de los residuos; dos plantas de biometanización en las que se trata la fracción orgánica de los residuos urbanos en digestores y se obtiene biogás; una planta de tratamiento de biogás, para limpiarlo, depurarlo y transformarlo en biometano; dos plantas de valorización energética que producen energía eléctrica; y un centro de visitantes con funciones de educación ambiental. El PTV, que tiene también en marcha varios sistemas de control de olores con la finalidad de conocer en todo momento la situación de olores que se generan y cómo afectan al entorno, ha tenido un papel esencial en el tratamiento de residuos potencialmente infecciosos de la ciudad de Madrid como consecuencia de la pandemia COVID-19 que se han tratado en su planta incineradora para garantizar su eliminación. Estas oportunidades de colaboración bilateral se han visto por primera vez implementadas con el contrato firmado en 2019 entre la Greater Chennai Corporation (GMC) y la empresa española Urbaser para la recolección y transporte de residuos sólidos, y la limpieza urbana en siete distritos de la ciudad.

4.5.

La dimensión de las energías renovables ante los retos energéticos bilaterales

India persigue una profunda renovación energética que limite su alta dependencia exterior. Para 2040, y tomando como referencia la tendencia actual, la demanda de energía podría duplicarse, dado el aumento del parque automovilístico entre otras razones, y la demanda de electricidad podría triplicarse, debido al incremento de la propiedad de electrodomésticos y las necesidades de refrigeración, India es el segundo importador mundial de carbón, el tercero de petróleo y el cuarto de gas natural (ver Ilustración 34). Sin embargo, India ha tomado medidas significativas para mejorar la eficiencia energética, que han evitado un 15% de crecimiento adicional de la demanda anual de energía y 300 millones de toneladas de emisiones de CO2 durante el período 2000-18. Al elevar el nivel de su ambición de eficiencia energética, India podría ahorrar unos 190.000 millones de dólares al año en importaciones de energía para 2040 (International Energy Agency, 2020).

Las emisiones per cápita de India en la actualidad son de 1,6 toneladas de CO2, muy por debajo del promedio mundial de 4,4 toneladas, mientras que su participación en las emisiones totales de CO2 a nivel mundial es de un 6,4%. Las energías renovables representan el 36% del parque de generación de India, con la hidroeléctrica en primera posición con un 14% de la potencia instalada en el país, la eólica en tercer puesto con 38 GW instalados y un 10% de toda la potencia instalada, y la solar en cuarto puesto respectivamente con 34 GW y un 9,3% (Central Electricity Authority, 2018) (Ver Ilustración 35). Gracias a las iniciativas de eficiencia energética y su apuesta por las energías renovables, India ha logrado avances tan importantes en

ILUSTRACIÓN 34 / **Indicadores energéticos de India**

Consumo global de petróleo en 2019

	País	Consumo, en miles de barriles diarios	Consumo, porcentaje del total
1	Estados Unidos	19.400	19,7%
2	China	14.056	14,3%
3	**India**	**5.271**	**5,4%**
4	Japón	3.812	3,9%
5	Arabia Saudí	3.788	3,9%

Importaciones globales de petróleo en 2019

	País	Importaciones, miles de barriles diarios	Importaciones, porcentaje del total
1	China	11.825	16,7%
2	Estados Unidos	9.094	12,8%
3	**India**	**5.379**	**7,6%**
4	Japón	3.779	5,3%
5	Resto del mundo	40.847	57,6%

Consumo global de carbón en 2019

	País	Consumo, en exajulios	Consumo, porcentaje del total
1	China	81,7	51,7%
2	**India**	**18,6**	**11,8%**
3	Estados Unidos	11,3	7,2%
4	Japón	4,9	3,1%
5	Sudáfrica	3,8	2,4%

Importaciones globales de carbón en 2019

	País	Importaciones, en exajulios	Importaciones, porcentaje del total
1	China	6,4	18,1%
2	**India**	**5,7**	**16,1%**
3	Japón	4,9	13,9%
4	Corea del Sur	3,7	10,6%
5	Resto del mundo	14,6	41,3%

Consumo global de gas natural en 2019

	País	Consumo, en miles de millones de metros cúbicos	Consumo, porcentaje del total
1	Estados Unidos	846,6	21,5%
2	Rusia	444,3	11,3%
3	China	307,3	7,8%
4	Irán	223,6	5,7%
5	Canadá	120,3	3,1%
13	**India**	**59,7**	**1,5%**

Importaciones globales de gas natural licuado en 2019

	País	Importaciones, en miles de millones de metros cúbicos	Importaciones, porcentaje del total
1	Japón	105,5	21,7%
2	China	84,8	17,5%
3	Corea del Sur	55,6	11,5%
4	**India**	**32,9**	**6,8%**
5	Resto del mundo	206,3	42,5%

Fuente: BP

el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, en particular el Objetivo 7 sobre el acceso a la energía.

India es el cuarto mercado eólico terrestre más grande del mundo por instalaciones, con 37,5 GW de capacidad eólica en 2019, impulsado por la creciente demanda de energía y la ambición de los planes gubernamentales. El gobierno de India tiene como objetivo 175 GW de capacidad de energía renovable para 2022, de los cuales 60 GW provendrán de energía eólica, y de 450 GW para 2030, de los cuales 140 GW serán generación eólica (Global Wind Energy Council, 2020). En el ámbito de la energía solar, la capacidad instalada del país alcanzó los 28,18 GW el 31 de marzo de 2019, en

ILUSTRACIÓN 35 / **Indicadores renovables de India y España**

Todas las renovables		
Capacidad, en MW	2018	2019
India	118.079	128.233
España	48.257	54.592
Producción, en GWh	2017	2018
India	209.072	235.722
España	87.924	103.885

Energía eólica		
Capacidad, en MW	2018	2019
India	35.288	37.505
España	23.405	25.553
Producción, en GWh	2017	2018
India	47.670	55.009
España	49.127	50.896

Energía solar fotovoltaica		
Capacidad, en MW	2018	2019
India	27.127	34.831
España	4.764	8.761
Producción, en GWh	2017	2018
India	17.768	30.707
España	8.514	7.877

Energía hidroeléctrica		
Capacidad, en MW	2018	2019
India	50.082	50.225
España	20.080	20.118
Producción, en GWh	2017	2018
India	131.351	136.599
España	21.070	36.803

Bioenergía		
Capacidad, en MW	2018	2019
India	10.140	10.228
España	1.037	1.189
Producción, en GWh	2017	2018
India	16.872	17.997
España	6.078	5.911

Capacidad instalada de energía eólica en el mundo en 2019		
	País	MW
1	China	237.029
2	Estados Unidos	105.433
3	Alemania	61.357
4	**India**	**37.529**
5	**España**	**25.808**

Nueva instalación de energía eólica en el mundo en 2019			
	País	MW	Porcentaje del total
1	China	26.155	43,3%
2	Estados Unidos	9.143	15,1%
3	Reino Unido	2.392	4%
4	**India**	**2.377**	**3,9%**
5	**España**	**2.189**	**3,8%**

Exportaciones globales de tecnología eólica en 2018			
	País	Exportaciones netas, en millones de euros	Porcentaje del total
1	Alemania	1.051	39,6%
2	Dinamarca	1.480	33,4%
3	**España**	**791**	**19,7%**
4	China	316*	7,5%*
5	Portugal	160	3,6%
7	**India**	**23**	**0,61%**

**Dato disponible: 2017*
Fuente: EurObserv'ER Consortium; Global Wind Energy Council (GWEC); International Renewable Energy Agency (IRENA)

comparación con los 21,65 GW del mismo día del año anterior (National Statistical Office, 2020b). En este sentido, un análisis reciente de la International Energy Agency (IEA) muestra que en 2018, la inversión de la India en energía solar fotovoltaica fue mayor que en todas las fuentes de generación eléctrica de combustibles fósiles juntas.

El compromiso español con las energías renovables y la lucha contra el cambio climático se puede observar en el proyecto de Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, que tiene como objetivo un 23 % de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero respecto a 1990, hasta un 42 % de fuentes renovables sobre el uso final de la energía, un 39,5 % de mejora de la eficiencia energética y un 74 % de fuentes de energía renovable en la generación eléctrica total (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020). La sostenibilidad es uno de los pilares del "Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia" para 2021-2023 del Gobierno de España, que destinará a transición ecológica el 37% de sus fondos.

Estas políticas de inversión para el sector de las energías renovables en ambos países están dinamizando los contactos bilaterales. En el marco de la visita técnica a India realizada en 2016 por una delegación del Gobierno de Navarra, el Centro Nacional de Energías Renovables español (CENER) y diez empresas del sector, se firmó un convenio de colaboración entre el CENER y el Instituto Nacional de Energía Eólica (NIWE) y se establecieron contactos entre empresas de ambos tejidos industriales. En 2017, el II Foro España-India promovido por la Fundación Consejo España-India se centró en las energías renovables. También en 2017, la Unión Española Fotovoltaica (UNEF) y la National Solar Energy Federation of India (NSEFI) firmaron un acuerdo de colaboración por el que ambas entidades trabajarán conjuntamente en la promoción de la energía solar y en la defensa de los intereses del sector en ambos países. En 2018, India fue país invitado en el IV Congreso Eólico Español.

En el ámbito de la participación de la empresa española en el sector de la energía solar en India, la albaceteña **Immodo Solar** –en *joint venture* con la india Electrotherm– fue la primera empresa española que construyó una planta solar de gran envergadura en India con su planta de Gujarat inaugurada en 2012. Entre otros proyectos de empresas españolas en India encuentran **Abengoa**, que construyó en 2017 su primera planta fotovoltaica en el estado de Uttarakhand, **Fotowatio Renewable Ventures**, que inauguró en 2018 en Andhra Pradesh su primera instalación de energía solar a gran escala, o **Solarpack**, que desarrolló en 2017 y 2019 dos plantas solares con una capacidad total de 156,6 MW. Dentro del programa de Cooperación en Energías Limpias con India (CECI) de la Unión Europea, las empresas españolas **NIXUX** e **IDOM** han participado en la asistencia técnica para la implementación y gestión de los parques solares identificados.

Del mismo modo, empresas españolas están participando en proyectos de empresas públicas indias en el desarrollo del sector de las energías renovables. Entre los numerosos ejemplos, la empresa española **Solarpack** se ha adjudicado en 2020 un contrato de venta de electricidad a largo plazo fruto del proceso competitivo lanzado por la Solar Energy Corporation of India (SECI). La compañía española **AleaSoft** colabora con la Power Grid Corporation of India desde 2020 como proveedor de previsiones de energía solar y eólica. **Mercado Aries International**, consultora de energía española, participó en un proyecto de energía renovable en Rajasthan, asistiendo a la empresa de transmisión Rajasthan Rajya Vidyut Prasaran Nigam Limited (RVPN) en la planificación y operación del sistema de transmisión existente para acomodar una penetración significativa de energía renovable en la red.

Planta de energía eólica en Rajasthan.

Entre las grandes empresas españolas de energía eólica que están presentes en India, **Acciona** cuenta con cuatro parques eólicos operativos en el estado de Karnataka y una fábrica de turbinas y palas del rotor de Nordex ubicada en Tamil Nadu (ver Caso 9). **Siemens Gamesa** está presente en India desde 2009 con dos fábricas de palas de rotor en Andhra Pradesh y Gujarat, una fábrica de góndolas y un centro de operaciones y mantenimiento en Tamil Nadu y un centro de Investigación y Desarrollo en Bangalore donde emplea a más de 100 ingenieros. La empresa germano-española es un claro ejemplo de innovación en India ya que ha desarrollado el primer parque comercial híbrido eólico-solar y está construyendo en India su aerogenerador más potente, específicamente diseñado para el país surasiático, ofreciendo un incremento del 48% en la generación de energía en comparación con su predecesor. De los 19 centros de producción de las empresas identificadas que contribuyen a la cadena de valor de las renovables, 13 se encuentran en el sur del país: 10 en el polo industrial de Chennai y 3 en el polo de Coimbatore (ver Ilustración 36).

En sentido inverso, varias empresas indias que participan en la cadena de valor de las energías renovables en España como **Enzen** o **Mahindra Susten.** La multinacional india Suzlon del sector de las renovables ha instalado 160 aerogeneradores en la península ibérica, la mayor operación en mercados europeos, demostrando que el sector ofrece un escenario de crecimiento y beneficio mutuo para ambos países. Estas empresas son ejemplos de que las empresas indias también pueden participar en la transición ecológica de España.

ILUSTRACIÓN 36 / **Empresas españolas identificadas que participan en la cadena de valor del desarrollo de las energías renovables en india, incluidos centros de producción**

	Empresa española	Centros de producción	Total
1	Abengoa		
2	Acciona-Nordex	Coimbatore (1)	1
3	AleaSoft		
4	Ampo	Coimbatore (1)	1
5	Ekin	Gurgaon (1)	1
6	Fluitecnik		
7	Fotowatio Renewable Ventures		
8	Frenos Iruña	Kanchipuram (1)	1
9	Glual Hidráulica	Kanchipuram (1)	1
10	Gorlan Team	Coimbatore (1)	1
11	Hine Renovables	Thiruvallur (1)	1
12	HRS Heat	Pune (1)	1
13	IDOM		
14	IED Greenpower		
15	Immodo		
16	Industrias Barga	Chennai (1)	1
17	Ingeteam	Chennai (1)	1
18	Kintech Ingeniería		
19	Laulagun Bearings	Chennai (1)	1
20	Mercado Aries International		
21	Mondragon Assembly	Delhi (1)	1
22	NIXUX		
23	Siemens Gamesa	Nellore (2), Halol (1) y Mamandur (1)	4
24	Solarpack		
25	Tubacex	Umbergaon (1)	1
26	Windar Renovables	Halol (1) y Chennai (1)	2

Fuente: Elaboración propia a partir de la información disponible en las páginas webs e informes anuales de las propias empresas.

EN DETALLE 11

El efecto de arrastre de las grandes empresas españolas en el sector eólico

La presencia de grandes empresas del sector de la energía eólica en India, como Acciona o Siemens Gamesa, tiene un factor atracción a otras empresas españolas. Estas empresas de componentes o servicios, que proveen a estas grandes empresas en España y otros países, deciden implantarse en India para seguir suministrándolas en el mercado local. Gracias a su internacionalización en India, pueden acceder a nuevos clientes y oportunidades de desarrollo de negocio en un mercado en expansión.

Entre las empresas españolas de componentes que tienen fábrica en Tamil Nadu para proveer a estas empresas en el mercado local se encuentran **Frenos Iruña**, de sistemas de frenos, **Ingeteam**, de convertidores eólicos, **Hine**, de soluciones hidráulicas y sistemas de refrigeración, **Laulagun Bearings**, de grandes rodamientos, o **Industrias Barga** y **Glual**, de componentes para aerogeneradores.

Entre otras empresas españolas que participan en la cadena de valor del sector eólico en India se encuentran **Abengoa**, que fue seleccionada por Gamesa en 2017 para el suministro y fabricación de estructuras de acero para dos proyectos fotovoltaicos en India, **Windar Renovables**, cuya planta en Gujarat obtuvo en 2016 el premio a fabricante de torres eólicas del año en el Indian Wind Energy Forum (IWEF) o **Fluitecnik**, que recientemente ha firmado una alianza con el mayor fabricante de componentes de automóvil en India, Wheels India (perteneciente al grupo TVS), que permitirá a ambas compañías crear sinergias en el sector eólico, impulsar proyectos de ingeniería y desarrollar alianzas con proveedores locales.

CASO 9

Acciona, socio tecnológico para la India sostenible del siglo XXI

ACCIONA, una empresa global con un modelo de negocio construido en torno a la sostenibilidad, diseña soluciones tecnológicas para energía renovable, infraestructuras resilientes, gestión y tratamiento de agua y desarrollo urbano. Con **experiencia en más de 65 países de los cinco continentes**, ACCIONA genera cerca de 23.000 GWh de energía limpia, abasteciendo el equivalente a la demanda de alrededor de siete millones de hogares y evitando la emisión a la atmósfera de cerca de 15 millones de toneladas de CO^2 al año. En el ámbito de las infraestructuras, ha diseñado y ejecutado en su historia más de 3.000 kilómetros de vías férreas, de las cuales más de 1.700 km son de alta velocidad, y en los últimos diez años ha construido más de 5.300 kilómetros de carretera. ACCIONA anualmente trata 1.030 Hm3 de agua, de los que el 50,4% se desarrolla en países con estrés hídrico, y elimina 850.000 toneladas de residuo, convirtiéndose en un referente en sostenibilidad.

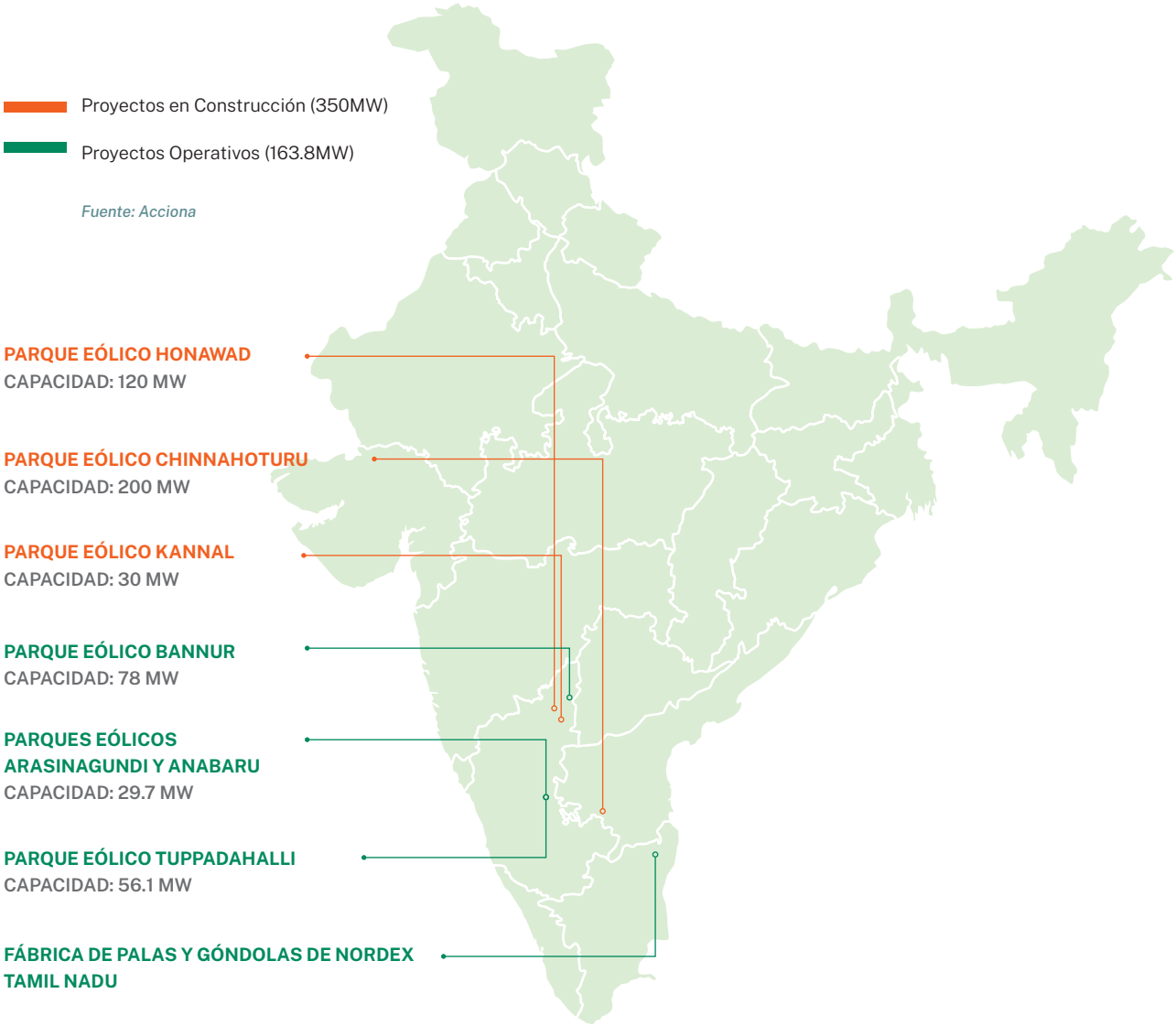
ACCIONA **comenzó sus actividades en India en marzo del 2006** con la entrada de la división de energía, siendo la primera empresa española en instalar y operar un parque eólico en India. En la actualidad, ACCIONA cuenta con cuatro parques eólicos operativos en el estado de Karnataka que suman 163,8 MW, todos ellos participados al 100% por la compañía. Los parques de Anabaru (16,50 MW), instalado en 2007, y Arasinagundi (13,20 MW), en 2008, próximos entre sí y situados ambos en la región de Davangere, fueron las primeras instalaciones eólicas construidas por un promotor español en el país. En 2011, ACCIONA conectó a la red el parque eólico de Tupadahalli, de 56,1 MW, situado también en Karnataka. Los tres han sido registrados como Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto. La compañía también puso en servicio en septiembre de 2017 el parque eólico de Bannur, de 78 MW de potencia, que constituye el mayor proyecto eólico de ACCIONA hasta la fecha en India.

ACCIONA está actualmente **construyendo tres parques eólicos** más que triplicarán la capacidad actual, dos en Karnataka, en Honawad con una capacidad de 120 MW y en Kannal con una capacidad de 30 MW, y uno en Andhra Pradesh, en Chinnahoturu con 200 MW. El Grupo NORDEX, participado por Acciona Windpower, tiene una **fábrica de turbinas y palas del rotor** en Tamil Nadu (ver Ilustración 37). NORDEX suministrará, erigirá y pondrá en marcha 100 turbinas, con una capacidad instalada de 3 MW cada una, en un proyecto eólico Mulanur, Tamil Nadu.

En otros ámbitos como el **desarrollo urbano o los recursos hídricos**, ACCIONA también tiene la experiencia y la tecnología para convertirse en un socio tecnológico de la India sostenible. ACCIONA comenzó en 2011 su línea de negocio de agua, estableciendo su base de operaciones en Nueva Delhi. En 2019 ACCIONA ingeniería ha participado en colaboración con Mumbai First –una plataforma público-privada para promover el desarrollo de Mumbai– en el proyecto *"Preparation for an EU-India Sustainable Urbanisation Partnership"*, una iniciativa con la que se han reforzado los lazos de cooperación entre la Unión Europea e India en materia de desarrollo urbano sostenible y ciudades inteligentes.

ACCIONA, que ha sido incluida en 2019 por segundo año consecutivo en el ranking *"Global 100 Most Sustainable Corporations"* y ha ocupado en cuatro años consecutivos el primer puesto en el ranking *"New Energy Top 100 Green Utilities"*, es también una **empresa comprometida con India.** Fue una de las primeras compañías privadas en acudir a constituir los Fondos Nacionales Covid-19 de India, ha participado en actividades de urbanismo sostenible y ha formado a alumnos de colegios de India sobre la importancia del desarrollo sostenible.

ILUSTRACIÓN 37 / **Presencia de Acciona en India en el sector de la energía eólica**



4.6.

Los retos comunes en el ciclo del agua y la colaboración conjunta en la eficiencia hídrica

España e India comparten retos respecto al estrés hídrico que históricamente sufren. Tres de las ciudades del mundo con mayor estrés hídrico se encuentran en India (Chennai, Hyderabad y Kolkata). En paralelo al crecimiento económico y demográfico de India, la demanda de agua en India aumenta anualmente en sectores como la agricultura, la industria y muy especialmente en la energía (ver Ilustración 38). En el ámbito europeo, España es uno de los países con más estrés hídrico, siendo la cuenca mediterránea una de las regiones europeas en mayor riesgo debido al cambio climático. Estos retos comunes, que han obligado a ambos países a innovar y

España e India tienen una gran cooperación institucional en la gestión del ciclo del agua.

promover soluciones tecnológicas en eficiencia hídrica, suponen nuevas oportunidades para una alianza bilateral pública y privada.

El incremento de la cooperación institucional entre España e India en materia de la gestión del ciclo del agua expone la importancia estratégica para los dos países de la eficiencia hídrica. El Ministerio para la Transición Ecológica de España recibió en febrero de 2019 a una delegación del Ministerio de Recursos Hídricos de India para familiarizarse con las mejores prácticas del modelo de gestión español, manteniéndose encuentros de la delegación india con responsables de las cuencas hidrográficas del Júcar y del Segura, con el Centro para Estudios Hidrográficos en Madrid y con el Instituto de Investigación de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (IIAMA) en Valencia. La gestión del agua fue el sector de la edición 2018 del Programa de Líderes Indios de la Fundación Consejo España-India en la que participaron expertos indios en el sector. Estas interlocuciones e intercambios demuestran la complementariedad de la experiencia y tecnología española en los objetivos de eficiencia hídrica indios.

En el ámbito de la financiación europea y multilateral, varias empresas españolas colaboran en diversos proyectos hídricos indios. **Eptisa** participa en la segunda fase del Proyecto Hidrológico Nacional de India (2017/2018 - 2023/2024), al que el Banco Mundial contribuye con un crédito de 175 millones de USD, con su asistencia técnica y consultoría de gestión. Asimismo, la empresa **Cadagua**, filial de infraestructuras de tratamiento de aguas de Ferrovial, inauguró en 2013 su planta de tratamiento de agua potable (ETAP) en Hogenakkal, en Tamil Nadu, un proyecto financiado por el Banco Japonés para la Cooperación Internacional (BJCI). Dentro de la convocatoria con financiación europea de proyectos de tecnologías del agua con India, las entidades españolas han tenido una participación destacada, posicionándose España como el primer Estado miembro de la UE por número de entidades participantes en proyectos seleccionados.

En el ámbito de la participación de las empresas españolas en programas de entidades públicas indias, **Abengoa** ha desarrollado proyectos de desalinización y de tratamiento de aguas, siendo

el principal de ellos la desaladora de Chennai – la mayor planta de ósmosis inversa realizada en su momento en el país operada desde 2010– y actualmente participa en el diseño, construcción, operación y mantenimiento durante 10 años de dos plantas de tratamiento de aguas residuales y sus respectivas redes de saneamiento de la compañía estatal Madhya Pradesh Urban Development Company (MPUDC). La ingeniería vasca LKS, actual LKS KREAN, desarrolló el masterplan integral del río Cooum en Chennai, con los objetivos de reducción de la contaminación, el

EN DETALLE 12

La participación de España en el proyecto de regeneración del río Yamuna

En 2017 se firmó un convenio entre la Embajada de España en India y la Universidad de Virginia (EEUU) sobre el proyecto de recuperación del río Yamuna. Este proyecto, en el que la Embajada de España en la India está colaborando junto a Delhi Jal Board –organismo encargado de la gestión del agua en la capital– y la Universidad de Virginia (EEUU), es una **propuesta multidisciplinar de regeneración integral del entorno urbano de Delhi,** que abarca distintas áreas de intervención como la gestión del agua, infraestructuras, diseño urbano o medio ambiente. El libro "Yamuna River Project: New Delhi Urban Ecology" ha sido galardonado recientemente con uno de los premios DAM Architectural Book Award 2018, otorgados por el Deutsches Architeckturmuseum (DAM) y que otorga reconocimiento a los diez mejores libros sobre arquitectura del año.

Encuentro celebrado en 2018 en Casa Asia sobre el proyecto de regeneración del río Yamuna.

Los autores y directores del proyecto son el arquitecto español Iñaki Alday y el indio Pankaj Vir Gupta, que presentaron la iniciativa en España de la mano de la Fundación Consejo España-India en 2018. En su puesta en práctica en Delhi o en cualquier otra de las muchas ciudades de India que padecen una problemática similar, podría participar España, tanto a nivel institucional como empresarial, aportando su **experiencia en gestión de agua y desarrollo urbano sostenible.**

Mediante una serie de exposiciones y simposios, el Proyecto del Río Yamuna ha conseguido el apoyo directo de los habitantes de Nueva Delhi. También ha atraído el **interés gubernamental e institucional**. El Ministerio de Recursos Hídricos está considerando crear una única agencia responsable de todos los asuntos relacionados con el río y su impacto urbano y el gobierno de Delhi ha empezado a impulsar medidas encaminadas a revertir la situación del Yamuna. Otras instituciones regionales también se han interesado por el proyecto como el Estado de Rajasthan para la transformación de la ciudad de Tonk. El proyecto también podría entrar dentro de la financiación multilateral, como la del Banco Europeo de Inversiones.

ILUSTRACIÓN 38 / **Indicadores hídricos de India**

Países con mayor riesgo de sequía en el mundo en 2019, puntuación sobre 1		
1	Moldavia	0,82
2	Ucrania	0,81
3	Bangladesh	0,79
4	**India**	**0,76**
5	Serbia	0,75

Fuente: Fuente: World Resources Institute; World Wildlife Fund

Ciudades del mundo con mayor estrés hídrico en 2018, puntuación sobre 5		
1	**Chennai**	**3,48**
2	Estambul	3,24
3	Teherán	3,07
4	**Hyderabad**	**3,03**
5	**Calcuta**	**2,86**

Fuente: Fuente: World Resources Institute; World Wildlife Fund

Demanda de agua en India

Aplicación	Demanda de agua en 2010, en miles de millones de metros cúbicos	Porcentaje de la demanda de agua total en 2010
Irrigación	688	84,6%
Agua potable	56	6,9%
Industria	12	1,4%
Energía	5	0,6%
Otros	52	6,3%

Aplicación	Demanda de agua en 2025, en miles de millones de metros cúbicos	Porcentaje de la demanda de agua total en 2025
Irrigación	910	83,2%
Agua potable	73	6,6%
Industria	23	2,1%
Energía	15	1,3%
Otros	72	6,5%

Aplicación	Demanda de agua en 2050, en miles de millones de metros cúbicos	Porcentaje de la demanda de agua total en 2050
Irrigación	1.072	74%
Energía	130	8,9%
Agua potable	102	7%
Industria	63	4,3%
Otros	80	5,5%

Fuente: ASSOCHAM-Ernst&Young

mantenimiento de un caudal ecológico mínimo, la protección del río de la ocupación de las riberas, la mejora de su capacidad hidráulica, el desarrollo de un nuevo frente fluvial y la integración de nuevas actividades a lo largo del mismo. Además, también contribuyó con su consultoría al proyecto integral para la eco-restauración del río Adyar en la misma localidad. En 2018, Alsina participó en la ejecución de un conjunto de represas sobre el río Godavari, en Andhra Pradesh. La participación de España en la regeneración de los ríos indios contaminados tiene en el proyecto del río Yamuna una nueva frontera de colaboración (ver En Detalle 11).

Entidades educativas, fundaciones y ONGs españolas también participan en proyectos hídricos en India como la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) con el proyecto de investigación ADSIDEO About Water en Ahmedabad para el diseño de recursos de aprendizaje y comunicación sobre el valor y el buen uso del agua para niños de entre 6 y 12 años de edad, la fundación We Are Water con 11 proyectos finalizados en torno al agua en toda India y dos en curso, o la Fundación Vicente Ferrer que es embajadora del programa del Gobierno indio Swachh Bharat –India Limpia– en los distritos de Anantapur y Kurnool.

4.7.

Cooperación tecnológica para crear las Smartcities 4.0

El Gobierno de India lanzó en 2015 el proyecto Smart City Mission, un ambicioso proyecto de innovación para convertir a un grupo ciudades indias en ciudades inteligentes. Durante cinco rondas de selección, el Ministerio de Desarrollo Urbano ha elegido 99 ciudades indias para el desarrollo del proyecto a las que India ha comprometido un apoyo financiero de 74.8 millones de dólares por ciudad. Adicionalmente, la *Atal Mission for Rejuvenation of Urban Transformation (AMRUT)* persigue la renovación urbana de 500 ciudades indias (MoUD, 2019).

En España, el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes, con financiación europea y dotado de un presupuesto de 188 millones de euros, persigue mejorar la eficacia y eficiencia de las entidades locales en la prestación de servicios públicos a través de las TIC y avanzar en el sistema de Ciudad y Destino turístico Inteligente (Red. es, 2018). Estos proyectos de transformación en ciudades 4.0 mediante el uso de las tecnologías de la información, redunda en una mejor calidad de vida para los ciudadanos, una mayor interacción con el entorno y un incremento en el ahorro de recursos energéticos y medioambientales.

Empresas españolas, cuya experiencia técnica e innovadora urbana ha participado en el desarrollo de ciudades inteligentes de varios países, también han contribuido a los proyectos de la Smart City Mission de India. En 2015, **Indra** firmó un memorándum con la Confederación de la Industria India (CII) para promover el diseño conjunto de modelos *de smart city* en el país asiático empleando la plataforma Sofia2, un proyecto europeo de I+D que facilita la domotización y la prestación de servicios inteligentes a través de dispositivos móviles. Por otro lado, **LKS** ha participado en el diseño del masterplan del proyecto de *smartcity* de Solapur, mientras que **Eptisa** fue seleccionada como *Project Manager Consultant* para el asesoramiento técnico en la ejecución e implementación de proyectos de *smart city* en cinco de las ciudades participantes en la *Smart City Mission*: Jaipur, Udaipur, Indore, Patna y Kakinada. Tres de estas ciudades han sido incluidas en el Top10 del ranking publicado por el Gobierno indio para elegir a las "Best performing Smart Cities" en 2018 y 2019. La gestión inteligente de la movilidad, la generación solar de energía, las carreteras inteligentes o las mejoras en las redes de agua son algunos de los proyectos ejecutados. Como ejemplo, en el caso de la ciudad de Jaipur destacan la transformación de la estación de tren Gandhi Nagar, dotándola de sistemas de aparcamiento inteligente, la construcción de un aparcamiento subterráneo en Ramganj Bazar o la instalación de un sistema solar en el tejado de la Universidad de Rajasthan.

Existen varias colaboraciones conjuntas que demuestran las complementariedades de la alianza bilateral en *smart cities*. En el ámbito organizativo, el Smart City World Congress de Barcelona es el principal punto de encuentro internacional en torno a las *smart cities*. Esta experiencia organizativa de Barcelona fue esencial para el desarrollo de la Smart City Expo India 2018 en Jaipur, organizada por la Autoridad para el Desarrollo de Jaipur con el apoyo de la Fira de Barcelona, con el objetivo de mostrar las últimas tendencias en el desarrollo de *smart cities* a nivel mundial. Entre los proyectos conjuntos en el ámbito de las *smart cities*, la india **Enzen** y la española **Ride-On** se asociaron en 2019 para colaborar en el despliegue de proyectos de micromovilidad alrededor del mundo.

Ideas y propuestas para la dinamización de las relaciones empresariales y el emprendimiento

Los retos comunes en el desarrollo urbano sostenible de las ciudades indias y españolas generan importantes oportunidades de cooperación bilateral. La alianza entre Valladolid y Ahmedabad demuestra el efecto multiplicador de la cooperación municipal indo-española en ámbitos como el cultural, el empresarial, el tecnológico o el universitario. Sin embargo, las ciudades de ambos países carecen de redes sólidas de intercambio, incluyendo la relación entre las grandes ciudades, aunque sean las puertas de entrada de numerosas delegaciones de ambos países, que promuevan la colaboración y el conocimiento mutuo. La institucionalización de nuestras relaciones, tanto a nivel municipal, mediante acuerdos y plataformas bilaterales, como a nivel estatal, firmando acuerdos marco en sectores estratégicos del ámbito de la sostenibilidad, es uno de los pilares que están pendientes de creación para generar el entorno adecuado para la dinamización de nuestras relaciones en el desarrollo urbano y la sostenibilidad.

En el ámbito privado, el sector de la energía eólica demuestra el éxito de la participación de las empresas españolas en el desarrollo sostenible de India y el efecto arrastre que tiene la implanta ción de las grandes empresas españolas del sector de la sostenibilidad respecto a sus pymes españolas proveedoras. Este mismo modelo puede replicarse en otros sectores en los que España es líder mundial, como son el tratamiento de residuos sólidos urbanos o el ciclo del agua. La experiencia técnica y tecnológica de la empresa española puede ser una herramienta clave, todavía por explotar, en la transformación de las urbes indias en ciudades 4.0.

Entre las medidas recopiladas en este proceso de reflexión conjunta que podrían seguir impulsando la cooperación en el desarrollo urbano y la sostenibilidad se encuentran:

1. Existe un gran recorrido para avanzar en nuestras relaciones bilaterales con nuevos acuerdos en el ámbito del desarrollo urbano y la sostenibilidad. Ambos gobiernos ya han demostrado su interés en firmar sendos **MoUs en desarrollo urbano sostenible y recursos hídricos. También sería conveniente reactivar el acuerdo marco en energías renovables** de 2017, que como su antecesor de 2009 no ha tenido un suficiente seguimiento e implementación. Además de una correcta identificación de contrapartes, incluyendo la participación de varios ministerios cuando las competencias no coincidan bajo un único paraguas ministerial, y de la inclusión de dos ejes transversales de innovación y de interconexión entre los tejidos empresarial que promuevan los intercambios privados y el desarrollo de proyectos conjuntos, sería conveniente que se concediera a las embajadas bilaterales un papel activo en su seguimiento para evitar repetir los problemas de implementación que han tenido ciertos MoUs, como los de energías renovables.

2. Sería conveniente la **creación de redes de intercambio entre ciudades de ambos países**, utilizando plataformas existentes como podría ser una edición específica a nivel urbano del Foro España-India promovido por la Fundación Consejo España-India, para poner en contacto a las distintos ayuntamientos y corporaciones municipales de ambos países, generando conocimiento mutuo e identificación conjunta de oportunidades.

3. Como han demostrado las ciudades de Murcia y Solapur, existen oportunidades de colaboración, como el programa europeo de Cooperación Urbana Internacional (IUC)

Inaguración del II Foro España India, celebrado en 2017, a cargo del ministro de Asuntos Exteriores y de Cooperación, Alfonso Dastis.

en Asia, para crear **programas conjuntos entre ciudades de India y España que promuevan un intercambio de propuestas, ideas y soluciones en los ámbitos urbanos dentro de iniciativas de cooperación de la Unión Europea con India.** La participación en estos programas europeos, como ocurrió con el proyecto entre Valladolid y Ahmedabad "Cultural Heritage and Management Venture Lab in Ahmedabad" financiado por Europeaid, es esencial para promover una cooperación técnica conjunta. El desarrollo de estas experiencias de cooperación municipal puede llevar a la firma de un hermanamiento oficial entre las ciudades que promueva una alianza permanente y holística de la que se beneficien los tejidos de sus sociedades civiles.

4. Las principales delegaciones indias entran en España fundamentalmente a través de Madrid y Barcelona y, en sentido inverso, a través de Delhi y Mumbai. Madrid, Barcelona, Delhi y Mumbai son las principales puertas y escaparates para el conocimiento bilateral a nivel municipal. La **institucionalización de los ejes de cooperación municipal entre Madrid-Barcelona-Delhi-Mumbai** favorecería un efecto multiplicador en las relaciones entre España e India. Sería oportuno apoyar la creación de plataformas bilaterales sectoriales en ambas ciudades, también en los márgenes de las principales ferias y congresos.

5. La pandemia del COVID-19 representa una oportunidad para repensar las estrategias urbanas mediante una mayor colaboración público-privada que aumente la resiliencia y capacidad de recuperación de las ciudades. **La creación de espacios permanentes de diálogo bilateral sectorial**, en áreas con tienen una incidencia en la higiene y la salud

como el tratamiento de residuos o el ciclo del agua, podría generar un intercambio continuo del que se beneficiarían ambos países.

6. La complementariedad de la experiencia técnica e innovación tecnológica española en los proyectos de desarrollo urbano en India ofrece importantes oportunidades de cooperación bilateral. Sin embargo, la presencia de las compañías del sector todavía es muy reducida a pesar de las enormes oportunidades. Sería conveniente **promover la participación de la empresa en los proyectos de desarrollo urbano y sostenibilidad con financiación de la Unión Europea o multilateral**, incluida la difusión personalizada entre las empresas del sector de los proyectos financiados, la organización de visitas técnicas que promuevan el conocimiento de proyectos españoles e iniciativas híbridas de *matchmaking* con socios locales.

7. El estrés hídrico que sufren ciertas zonas de España e India genera retos comunes y oportunidades de cooperación bilateral. La **promoción de un pasillo de intercambio de soluciones de eficiencia hídrica en la totalidad del ciclo del agua** puede ayudar a construir una red de colaboración institucional, empresarial, tecnológica, universitaria y de sociedad civil con un efecto multiplicador.

8. La concentración de empresas del sector de la energía eólica se encuentra en torno a la ciudad de Chennai, en Tamil Nadu, genera importantes sinergias y complementariedades. Sería conveniente **concentrar una serie de iniciativas de conocimiento, promoción e intercambio en energía eólica en la ciudad de Chennai** que apoye el desarrollo de las oportunidades de las empresas españolas en India y facilite la internacionalización tanto de la gran empresa española todavía no implantada en India como de sus pymes proveedoras.

9. Los problemas de sostenibilidad que comparten las ciudades indias y españolas, como son la contaminación, el tráfico o la generación de residuos, requieren soluciones tecnológicas e innovadoras. La promoción de **proyectos tecnológicos conjuntos en el ámbito de la innovación urbana sostenible**, incluida la creación de startups indo-españolas, teniendo en cuenta la inversión dentro del "Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia" para 2021-2023 del Gobierno de España.

10. La participación española en los grandes proyectos de smart cities indias está muy por debajo de su potencial teniendo en cuenta que la tecnología española ha jugado un papel muy relevante en el desarrollo de smart cities de todo el mundo. La creación de **programas bilaterales en el desarrollo de *smart cities***, siguiendo el modelo de CITIIS (City Investments to Innovate, Integrate and Sustain) promovido por Francia en colaboración con el National Institute of Urban Affairs (NIUA) de India y con el apoyo de la Unión Europea, facilitaría la innovación conjunta y la incorporación de la tecnología española en el desarrollo de las *smart cities* indias.

* Las propuestas e ideas recogidas en este documento de trabajo no reflejan necesariamente la postura de la Fundación Consejo España-India, ni la de sus patronos, ni la de la Cámara de Comercio Indo-Española, ni la de ninguna de las entidades ni personas que han contribuido en este ejercicio.

Fuentes

Se ha recabado la visión y consideraciones anónimas de 200 personas e instituciones interesadas en nuestras relaciones bilaterales a través de encuestas y formularios online, así como de 80 actores bilaterales a través de entrevistas virtuales personalizadas.

Abengoa. Información obtenida en: http://www.abengoa.com/web/es/negocio/agua/desalacion/

Acciona. Información facilitada por la propia entidad y obtenida en: https://www.acciona.com/es/proyectos/asia/

Alsina. Información obtenida en: https://www.alsina.com/alsina-en-el-mundo/india/

Ardanuy Ingeniería. Información obtenida en: http://www.ardanuy.com/es

Ayesa. Información obtenida en: https://www.ayesa.com/es/donde-estamos/india

Ayuntamiento de Barcelona. Información facilitada por la propia entidad.

Banco Mundial.

- Población urbana. Disponible en: https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL
- Población urbana en España e India (% del total). Disponible en: https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL.IN.ZS

CAF. New Delhi-Airport Metro. Información obtenida en: https://www.caf.net/en/productos-servicios/soluciones-integrales/casos-estudio/metro-nueva-delhi.php

Casa de la India. Información facilitada por la propia entidad y obtenida en sus memorias de 2003 a 2018. Disponibles en: http://www.casadelaindia.org/

Central Intelligence Agency. "South Asia: India, People and Society". Información obtenida en: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/in.html

Climate Trends. "COVID-19 response". Disponible en: https://climatetrends.in/resources/

Immodo Fotovoltaica. Información obtenida en: https://www.immodo.es/es/3-Proyectos/9-SOLAR-PARK-GUJARAT-INDIA.htm

India Census 2011. Disponible en: https://www.censusindia.gov.in/2011-Common/CensusData2011.html

Indra. "Sistema de ticketing para la línea de metro del aeropuerto de Delhi". Información obtenida en: https://www.indracompany.com/es/ticketing-linea-metro-aeropuerto-delhi

Industrias Barga. Información obtenida en: http://www.ibarga.com/

INE. "Estadística de transporte de viajeros, transporte urbano: metro y autobús en ciudades que dispongan de metro". Información obtenida en: https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=20193

INE. "Estadísticas sobre generación de residuos". Disponible en: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=estadistica_C&cid=1254736176841&menu=ultiDatos&idp=1254735976612

IQAir. Información obtenida en: https://www.iqair.com/newsroom/air-pollution-far-deadlier-coronavirus-new-data-ranks-health-threat-cities-worst-best

Laulagun Bearings. Información obtenida en: http://www.laulagun.com/es/

LKS India. Información obtenida en: http://www.india.lks-global.com/GS/IN/projects.aspx

Mercado Aries International. "Preparing the Rajasthan Renewable Energy Transmission in India". Disponible en: https://www.mercadosaries.com/project/preparing-the-rajasthan-renewable-energy-transmission-in-india/

Parque Tecnológico Valdemingómez. Información facilitada por la propia entidad.

Suzlon. Información obtenida en: https://www.suzlon.com/in-en/suzlon-worldwide/europe

The Yamuna River Project. Información obtenida en: http://www.yamunariverproject.org/

TomTom Traffic Index. "Traffic congestion ranking 2019". Disponible en: https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/ranking/

Ulma Construction. Información obtenida en: https://www.ulmaconstruction.com/en/ulma/locations/asia-oceania/india

Valladolid Film Office. Disponible en: https://valladolidcityoffilm.com/vafo/

World Resources Institute. "Water Risk Indicator: Country Rankings". Disponible en: https://www.wri.org/applications/aqueduct/country-rankings/?indicator=drr

World Wildlife Fund Water Risk. Disponible en: https://waterriskfilter.panda.org/

Bibliografía

Abengoa. "Abengoa completes its first photovoltaic plant in India". Abril 2017.

AleaSoft. "AleaSoft colabora en el desarrollo de las energías renovables solar y eólica en la India". Abril 2020.

Ahmedabad Mirror. "City's got a Spanish sister". Julio 2017.

ASSOCHAM-Ernst&Young.

- "The Big "W" impact: Effective Urban Waste Management Solutions in India". Enero 2019.
- "Effective water management: integrating innovation and technology". Junio 2019.

Banco Mundial. "Solid Waste Management". Septiembre 2019.

BP. "Statistical Review of World Energy 2020". 2020.

Business Insider. "India needs over 600.000 buses for 25 million commuters daily to follow social distancing norms, according to a study". Junio 2020.

CAF Power & Automation. "Desarrollamos un prototipo para el Train 18, India". Junio 2019.

Casa de la India. "En 2020 se fortalecerán los vínculos entre Ahmedabad y Valladolid en materia de turismo, relaciones empresariales e innovación en servicios urbanos".

Central Electricity Authority, Ministry of Power, Government of India. "National Electricity Plan". Enero 2018.

Cluster Energía, Basque Energy Cluster. "Gamesa, Glual e Hine consolidan su gran momento en India". Febrero 2017.

Council on Energy, Environment and Water. "How urban India moves: sustainable mobility and citizen preferences". Octubre 2019.

Enzen. "Enzen Spain and Ride-On to establish global leadership in urban micro-mobility market". Agosto 2019.

Eptisa.

"Eptisa llevará a cabo el Proyecto Nacional de Hidrología en India". Octubre 2017.

"La ingeniería española Eptisa, clave en los proyectos de Smart Cities en India". Enero 2018.

Europa Press.

"Abengoa suministrará a Gamesa estructuras para un proyecto fotovoltaico en India". Febrero 2017.

"Valladolid y Ahmedabad, primeras ciudades española e india hermanadas". Julio 2017.

"La Comisión Europea elige a Murcia como representante europeo en Asia para exportar su Modelo de Ciudad a la India". Julio 2018.

"Cáceres inicia los trámites para hermanarse con la ciudad india de Jaipur". Septiembre 2018.

"FRV inaugura el proyecto de Andhra Pradesh, su primera instalación solar en India". Octubre 2018.

EurObserv'ER Consortium. "The state of renewable energies in Europe". 2019.

European Investment Bank. "India: Green, safe and affordable public transport for Kanpur as EIB invests €650 million into city metro rail". Agosto 2020.

Ferrovial. "Cadagua inaugura la planta de tratamiento de agua de Hogenakkal en India". Junio 2013.

Fluitecnik. "Fluitecnik se alía con un gigante de la automoción en India". Septiembre 2019.

Frenos Iruña. "Frenos Iruña compra una fábrica proveedora de caucho en Lérida". Febrero 2020.

Fundación Consejo España-India.

"Indra y la Confederación de la Industria India diseñarán modelos de smart city". Noviembre 2015.

"Misión a India del sector eólico navarro". Noviembre 2016.

"Tecnología de Siemens España para el metro de Nagpur". Febrero 2017.

"ACCIONA Ingeniería lidera un proyecto entre la UE e India". Marzo 2017.

"Abengoa se adjudica un contrato de depuración de agua en India". Enero 2019.

"Acciona organiza un taller de urbanismo sostenible en India". Mayo 2019.

Global Wind Energy Council (GWEC). "Global Wind Report 2019". 2020.

GMV. "GMV en la gestión del transporte público en la India". Junio 2012.

IBF International Consulting, EQO-NIXUX, IDOM. "Stanadard Operational Procedures for Solar Plants". 2019.

IDOM.

"The new vertical district in Delhi". Diciembre 2016.

"Se coloca la primera piedra del India International Convention & Expo Centre". Octubre 2018.

International Energy Agency (IEA). "India 2020: Energy Policy Review". Enero 2020.

International Renewable Energy Agency (IRENA). "Renewable Energy Capacity Statistics 2020". 2020.

International Urban Cooperation, European Union. "City of Solapur delegation visits the City of Murcia to exchange on urban issues". 2018.

IPSOS Global Advisor. "Earth Day 2019: How does the world perceive our changing environment?". 2019.

Kearney. "Harnessing the opportunities in India's transportation infrastructure". Abril 2020.

Knight Frank. "Catch Them Moving". 2020.

LiveChennai. "Garbage collection in Teynampet, Kodambakkam, etc to be carried out by Urbaser". Diciembre 2019.

Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación. "Hermanamiento Murcia-Solapur". Julio 2018.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. "Estudio Ambiental Estratégico: Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030". Enero 2020.

Ministry of Urban Development, Government of India. "Guidelines for twinning of cities,". No.N-11025/26/2011-UCD. 2014.

Mint. "How Young India navigates the urban commute". Septiembre 2018.

National Statistical Office, Ministry of Statistics and Programme Implementation, Government of India

"EnviStats India 2020: Vol.1 Environmental Statistics". 2020a.

"Energy Statistics 2020". 2020b.

Roca Gallery. "El proyecto del Río Yamuna, clave para el futuro". Septiembre 2018.

Siemens Gamesa.

"Siemens Gamesa cierra su primer proyecto comercial híbrido eólico-solar en India". Septiembre 2017.

"Siemens Gamesa refuerza su liderazgo en India con el lanzamiento de su aerogenerador más potente en este mercado". Julio 2020.

Smart Cities World. "Jaipur hosts India's first Smart City Expo". Septiembre 2018.

Solarpack. "Solarpack se adjudica en India un contrato PPA aumentando su cartera contratada en 396 MW". Junio 2020.

SolidWasteIndia. "Chennai hires Spanish firm to manage waste collection and transportation". Diciembre 2019.

The Hindu. "CM launches solid waste management project in 7 zones". Octubre 2020.

The Times of India. "Metro lines cover only 3% of Gurugram". Agosto 2019.

United Nations University. “The global e-waste monitor 2020: Quantities, flows and circular economy potential”. 2020.

Verisk Maplecroft. “US tops list of countries fuelling the waste crisis”. Julio 2019.

Windar Renovables. “Windar India: Tower Manufacturing Company 2016”. Octubre 2016.

World Resources Institute. “17 Countries, Home to One-Quarter of the World’s Population, Face Extremely High Water Stress”. Agosto 2019.