

La infraestructura y el equipamiento de los parques industriales en México. Situación vigente y perspectivas

David Iglesias Piña¹

Fermín Carreño Meléndez²

Resumen

En la mayoría de los países menos desarrollados, los parques industriales se siguen considerando uno de los principales instrumentos, en términos de costo y efectividad para promover el desarrollo de la industria, crear cadenas de valor agregado, así como fomentar el desarrollo económico de las regiones rurales y atrasadas, a través de la ampliación sectorial de las actividades económicas.

La permeabilidad y escalaridad de tales efectos, dependen de un conjunto de factores internos y externos que determinan el desenvolvimiento de dichos desarrollos, por lo que es de esperar que cuando algunos de estos no están disponibles en las condiciones necesarias, los logros serán mínimos frente a los altos niveles de inversión realizados, e incluso los escasos resultados pueden implicar mayores costos, principalmente para las empresas y el gobierno.

Por tanto, cuando un parque industrial no cumple con los requerimientos mínimos de infraestructura y equipamiento urbano industrial, es posible que no se pueda influir significativamente en el nivel de industrialización y fomento sectorial de un país, aun cuando las economías de aglomeración favorezcan el establecimiento paulatino de nuevas empresas e inversiones.

Es así que los desarrollos industriales deben reunir ciertos factores locaciones económicas y extraeconómicas capaces, no sólo de atraer a las empresas, sino retenerlas y propiciar su pleno desenvolvimiento, de tal manera que se logren apreciar impactos como las economías de escala, de aglomeración, de urbanización e incidir en la estructura productiva local y regional.

El objetivo de este documento es analizar las condiciones de disponibilidad de la infraestructura y equipamiento de los parques industriales establecidos en México, como determinantes en la atracción y permanencia de empresas en dichos conglomerados.

Parte de las evidencias reflejan que no todos los parques industriales disponen de las condiciones infraestructurales necesarias para propiciar el establecimiento acelerado de empresas, por lo que, al tiempo de retardar su ocupación plena, minimizan los impactos económicos que generan a nivel local y regional.

Palabras clave: Infraestructura industrial, Equipamiento industrial, Parques industriales

Procedimiento analítico

Para el conocimiento y análisis de la disponibilidad de la infraestructura y equipamiento de los parques industriales, fue necesario conformar una base de datos con los 365 desarrollos

¹ Doctor en Economía, adscrito al Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma del Estado de México. iglesiaspdavid@gmail.com

² Doctor en Urbanismo, adscrito a la Facultad de Planeación Urbana y Regional, Universidad Autónoma del Estado de México. fermin_carreno@yahoo.com.mx

registrados en la página de la Secretaría de Economía del gobierno mexicano, contrastado con la información alojada en el Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales (SIMPPI), resaltando el valor numérico de cada uno de los componentes de la infraestructura y equipamiento.

Posteriormente, con el criterio extensión territorial, se definió un rango para clasificar a los desarrollos en pequeños, medianos, grandes y muy grandes, que facilitó conocer las condiciones de disponibilidad de la infraestructura y el equipamiento en cada una de estas dimensiones. Al integrar los datos paramétricos, se pudo conocer el índice de ocupación y el tiempo de saturación de dichos espacios.

Relevancia de la disponibilidad de infraestructura y equipamiento en los parques industriales

Los parques industriales, como entornos productivos dinámicos, deben contar con la infraestructura, equipamiento y servicios necesarios y suficientes que permitan a las empresas establecidas operar eficientemente, y así convertirse en detonadores de desarrollo local y regional, y no meros centros de producción aislados.

Diamond y Spence (1984) argumentan que para el adecuado funcionamiento de los parques industriales (también denominados desarrollos industriales), es necesario que dispongan y brinden toda la infraestructura demandada por las empresas, de tal manera que su crecimiento pueda también influir en consolidar la industria, reducir la movilidad de las unidades de producción hacia las grandes ciudades, dinamizar el entorno local y fomentar el desarrollo regional.

Estas condiciones incluyen la zonificación del suelo, el diseño de las calles, guarniciones, cruceros, áreas de carga, bodegas y almacenes, estacionamientos, espuelas de ferrocarril, accesibilidad vial, costos razonables en el uso de servicios, acceso a los mercados de insumos, disponibilidad de mano de obra, redes de agua potable y de uso industrial, drenaje sanitario, infraestructura de energéticos, edificios de mantenimiento y servicios, telecomunicaciones, viviendas y servicios urbanos (Bredo, 1960; Boley, 1962).

Por lo tanto, el éxito de las empresas y de los desarrollos industriales asentados en México, depende en buena medida de las condiciones microeconómicas, tales como la planeación, su ubicación geográfica, el tamaño del polígono, tipo de administración, las características de la infraestructura y los servicios urbanos e industriales, así como la accesibilidad vial.

La Norma Oficial Mexicana de Parques Industriales (SE, 2015), refiere que independientemente sean parques industriales en construcción o en operación,³ estas deben cumplir con ciertas condiciones de servicios, equipamiento e infraestructura que permitan desenvolver a las empresas agrupadas en estos desarrollos.

³ Para esta norma, el parque industrial en construcción es aquel parque proyectado; que cuenta con los permisos y licencias para su desarrollo, por parte de las autoridades competentes; que ha iniciado o terminado las obras de infraestructura básica; se encuentra en construcción y en el cual no se ha establecido industria alguna. Y el parque en operación es aquel que cuenta con los permisos y licencias para su desarrollo, por parte de las autoridades competentes; ha terminado las obras de infraestructura básica suficiente para que pueda establecerse una empresa; puede encontrarse en construcción o haber terminado una, varias etapas o la totalidad proyectada.

Bajo estas consideraciones, los desarrollos deben contar con las siguientes especificaciones, condiciones e infraestructura:

1.- Servicios básicos

- Agua potable y/o de uso industrial. El requerimiento mínimo debe ser de 0.5 litros por segundo por hectárea (l/s/ha) y el recomendable de 1 l/s/ha.
- Energía eléctrica. La capacidad mínima debe ser de 150 kilo voltios por hectárea (kva/ha) y la recomendable de 250 kva/ha.
- Telecomunicaciones. La disponibilidad mínima en cada lote deber ser un sistema de telecomunicaciones de voz y datos; y en mejores condiciones (recomendable) un sistema troncal de fibra óptica en cada lote para servicio de voz, datos y videos con acceso a servicio de banda ancha.
- Red de aguas residuales. Con capacidad de descarga mínima de 0.5 litros por segundo por hectárea (l/s/ha) y una máxima de 0.8 l/s/h.
- Red de descarga de agua pluvial. Su capacidad debe ser acorde a las condiciones hidrológicas del lugar.

2.- Infraestructura, equipamiento y urbanización

- Agua potable y/o de uso industrial. El requerimiento mínimo debe ser de 0.5 litros por segundo por hectárea (l/s/ha) y el recomendable de 1 l/s/ha.
- Energía eléctrica. La capacidad mínima debe ser de 150 kilo voltios por hectárea (kva/ha) y la recomendable de 250 kva/ha.
- Telecomunicaciones. La disponibilidad mínima en cada lote deber ser un sistema de telecomunicaciones de voz y datos; y en mejores condiciones (recomendable) un sistema troncal de fibra óptica en cada lote para servicio de voz, datos y videos con acceso a servicio de banda ancha.
- Red de aguas residuales. Con capacidad de descarga mínima de 0.5 litros por segundo por hectárea (l/s/ha) y una máxima de 0.8 l/s/h.
- Red de descarga de agua pluvial. Su capacidad debe ser acorde a las condiciones hidrológicas del lugar.

3.- Superficie

El desarrollo industrial debe tener un mínimo de 10 hectáreas de superficie urbanizada para considerarse parque industrial, y se recomienda contar con una reserva de terreno para su crecimiento por lo menos de 10 hectáreas de terreno utilizable.

4.- Lote industrial

Todas las edificaciones deben cumplir con las siguientes características:

- Densidad de construcción: superficie máxima de desplante 70%, espacios abiertos 30%, superficie de terreno 100 %. Además, el lote debe contar con bardeado perimetral.
- Restricciones de construcción. Deben tener una distancia mínima al frente de calle o avenida de 7 metros. Guardar una distancia mínima a colindancias laterales y posteriores de 2.5 metros, y disponer de banquetas frente a empresas en operación.

LA INFRAESTRUCTURA Y EL EQUIPAMIENTO DE LOS PARQUES INDUSTRIALES EN MÉXICO.
SITUACIÓN VIGENTE Y PERSPECTIVAS

- Áreas verdes. Se debe destinar al menos el 5 % de la superficie del lote industrial para uso de áreas verdes, misma que deben estar planificadas y en buen estado (limpias).
- Estacionamientos. Cada lote industrial debe contar con el área de estacionamiento suficiente para autos, bicicletas, transporte de personal, motos, camiones, entre otros, evitando el uso de vialidades como estacionamiento. Dicha área debe estar pavimentada o recubierta con materiales cuya capacidad de carga permita la circulación vehicular.

5.- Reglamento Interno

Para el eficaz funcionamiento de los parques industriales, estos deben contar con un reglamento interno que puedan proteger las inversiones y los intereses, tanto de los industriales, como de los promotores, regular el uso del suelo y su desarrollo, conservar la imagen urbana, especificar los criterios de proyecto y construcción de las naves industriales, conservar el valor del inmueble y evitar la especulación.

Este reglamento debe incluirse en texto integrado o como anexo en la escritura pública de compraventa del terreno industrial y ser respetado por los industriales, proyectistas, constructores, usuarios y visitantes del parque industrial, con la opción de modificarse de acuerdo a las necesidades específicas de cada parque industrial.

6.- Ubicación relativa

- Un elemento de éxito de dichos desarrollos, está definido por la cercanía y accesibilidad a los siguientes lugares o servicios:
- Zonas habitacionales.
- Centro de la ciudad.
- Carretera federal, autopista, línea ferroviaria, aeropuerto o puerto marítimo.
- Clientes y proveedores.
- Frontera, terminal de carga y aduana.

Se recomienda que el parque industrial esté ubicado cerca de una ciudad media de apoyo con equipamiento urbano de calidad.

7.- Impacto Ambiental

Se debe obtener la autorización de impacto ambiental para la modalidad que le resulte aplicable, puede ser particular o regional; de competencia estatal o federal. Cuando en dicho desarrollo esté asentada una o más industrias cuyas actividades pueden considerarse de alto riesgo por la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente, se deben contar también con la constancia de la autorización en materia de riesgo ambiental para cada industria.

Extensión territorial

La dimensión del terreno es un indicador fundamental para la expansión de las empresas, por lo que este debe ser lo suficiente como para permitir el crecimiento posterior de las plantas industriales, así como el surgimiento de economías de escala en la dotación de infraestructura y servicios a la industria. De acuerdo al criterio definido por Naciones Unidas (ONUDI, 1979b) y la Secretaría de Economía de México (SE, 2015) para que un conjunto de empresas localizadas en un territorio sea considerado como desarrollo industrial debe tener una extensión mínima de 10 hectáreas.

Bajo esta consideración, la mayoría de los desarrollos industriales creados en México desde 1953 hasta inicios del año 2020 cumplen el criterio de dimensión territorial recomendado, aunque también siguen surgiendo muchos espacios industriales que no cumplen con las condiciones para ser considerados como tales.

Tomando en cuenta la extensión de dichos desarrollos, es posible agruparlos en cuatro grupos: pequeños, medianos, grandes y muy grandes. Un parque industrial es pequeño, cuando tiene una extensión territorial de entre 10 y 20 hectáreas; mediano de 21 a 40; grande de 41 a 200 y muy grandes cuando la extensión va más allá de 201 hectáreas (ONUDI, 1979b). La Tabla 1 evidencia que poco más del 30% de estos son grandes, y el 18% son muy grandes, mientras que el 20% son pequeños y medianos.

Tabla 1. Tamaño de los parques industriales asentados en México, 2020

Categoría	%*	Ubicación
Pequeño	4.34	Nayarit, Campeche, Sonora, México.
Mediano	16.66	Guanajuato, Baja California, Puebla, México, Coahuila, Colima, Sinaloa, Sonora, Jalisco, Veracruz, Hidalgo, Tamaulipas y Quintana Roo.
Grande	31.15	Morelos, Campeche, Jalisco, Hidalgo, Querétaro, Coahuila, Nuevo León, Tabasco, México, Tlaxcala, Michoacán, Sonora, Aguascalientes, Tamaulipas, Yucatán, Sinaloa, Zacatecas, Chihuahua y Puebla.
Muy Grande	18.11	Nayarit, Hidalgo, Michoacán, Oaxaca, México, Sonora, Guerrero, Zacatecas y Yucatán.

* Porcentaje respecto al total. De acuerdo con el SIMPPI (2020) son aproximadamente 138 desarrollos industriales públicos.

NOTA: La sumatoria del % es menor a 100 por ciento, ya que se omitieron los no considerados parques industriales y aquellos que se desconoce su extensión.

FUENTE: Elaboración propia con base en SIMPPI (2020); AMPIP (2020) Iglesias (2013).

La mayor cantidad de parques grandes y muy grandes están localizados en la región centro oeste, centro este y noroeste, explicado por la dinámica económica de los propios estados, la existencia de infraestructura y equipamiento urbano industrial, así como las economías de escala presentes en estas regiones. Estas características son los que convierten a dichas regiones en grandes atractoras no sólo de la industria, sino de la fuerza de trabajo, el capital, la tecnología y otros servicios de consumo y proveeduría para la multiplicación de las actividades económicas.

A partir de este criterio de dimensión, se procede a determinar las condiciones y disponibilidad de la infraestructura y el equipamiento urbano de los parques industriales, en la pretensión de dilucidar su baja ocupación, su nivel de crecimiento, así como sus perspectivas de funcionamiento.

Infraestructura y equipamiento urbano industrial

Equipamiento industrial

La gama de infraestructura y disponibilidad de servicios de apoyo a la industria, son factores que contribuyen a la productividad de las empresas. La presencia de estos en condiciones adecuadas

LA INFRAESTRUCTURA Y EL EQUIPAMIENTO DE LOS PARQUES INDUSTRIALES EN MÉXICO.
SITUACIÓN VIGENTE Y PERSPECTIVAS

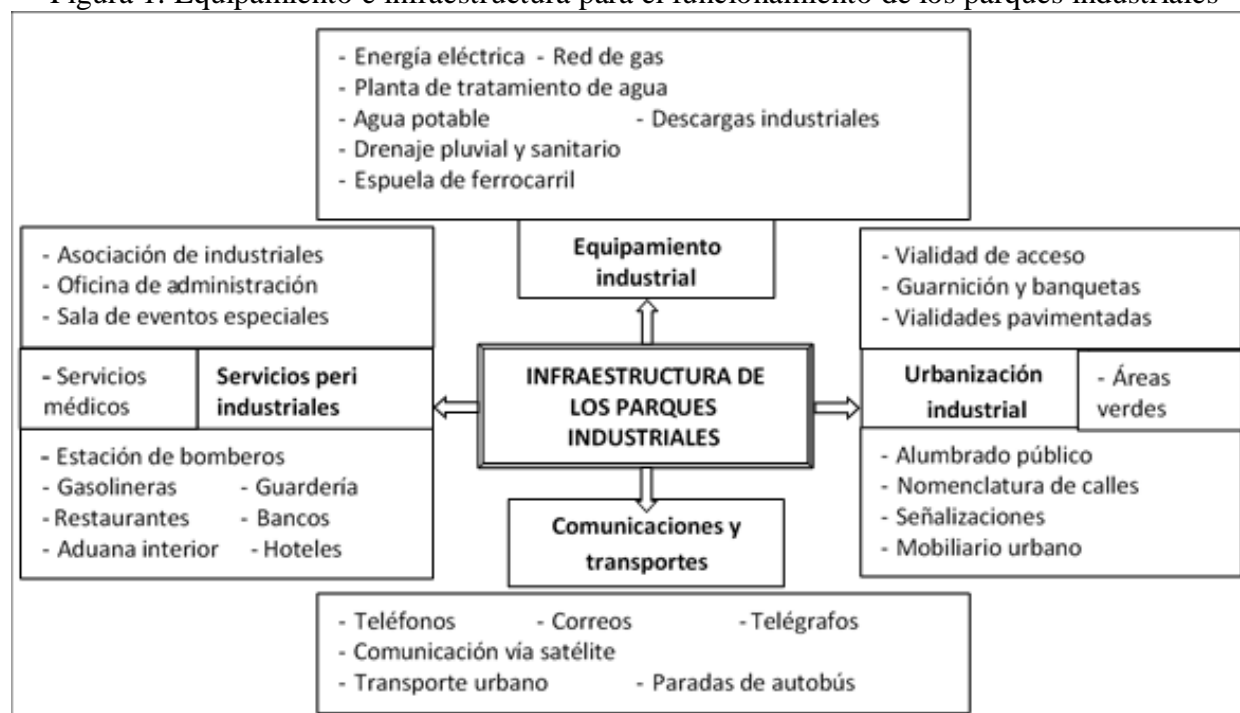
dentro de los parques industriales define en gran medida su grado de desarrollo, así como el desempeño de las empresas establecidas (Garza, 1999).

Asimismo, el estado de la infraestructura y los servicios de apoyo, su calidad, disponibilidad y diversidad, funcionan como importantes atractores de empresas e inversiones, favorecen la conectividad entre los mercados, mejoran la accesibilidad e instalación de nuevas empresas y crean ventajas comparativas entre los parques industriales, las localidades y regiones (Garrido, 2006; Méndez y Caravaca, 1996; Precado, 2004; Stimson, et. al., 2006).

Esta dotación de infraestructura incluye redes eléctricas, telefónicas, informáticas, abastecimiento de agua y energía, drenaje pluvial y sanitario; así como equipamiento y servicios de apoyo, que bien pueden ser básicos o avanzados. Entre los primeros se consideran la vigilancia y seguridad, servicio postal, estaciones de gasolina, hoteles y restaurantes, transporte público, instalaciones deportivas, centros de salud e instituciones de educación.

La infraestructura de los parques industriales incluye el equipamiento industrial, la urbanización y las condiciones de las comunicaciones y transportes. En cada uno de estos rubros se contemplan servicios específicos, tal como se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Equipamiento e infraestructura para el funcionamiento de los parques industriales



FUENTE: Elaboración propia.

El equipamiento industrial alude a toda la gama de servicios e infraestructura básica necesaria para el funcionamiento de las empresas dentro de un parque industrial, tales como la disponibilidad mínima de agua potable y/o de uso industrial, energía eléctrica, línea telefónica, redes de descarga de aguas residuales y pluviales (SE, 2015).

La Norma Oficial Mexicana de Parques Industriales (SE, 2015) y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI, 1979b) recomiendan que estos deben

disponer entre 0.5 y 1 litro de agua por segundo en cada hectárea (l/s/ha), con el fin de garantizar el mínimo funcionamiento de las empresas y del propio desarrollo.

Bajo este criterio, para mostrar la condición de dicho servicio, se tomó en cuenta la siguiente categorización:

- 1. Insuficiente.** Esta categoría significa que el parque industrial dispone menos de 0.5 l/s/ha.
- 2. Suficiente.** Son aquellos desarrollos industriales cuya capacidad se encuentra en 0.5 y 1 l/s/ha.
- 3. Más que suficiente.** Incluye todos aquellos parques cuya presión hídrica rebasa el nivel recomendado.

La Tabla 2 muestra que, del total de parques industriales registrados a mediados del año 2020, el 63% cumple con el criterio en cuestión, es decir, la cantidad de agua disponible para el funcionamiento de las empresas oscila entre los 0.5 y 1 l/s/ha, siendo el conjunto de parques pequeños y muy grandes los que cumplen en mayor medida con este criterio, ya que el 75% y el 72.7% respectivamente disponen del volumen necesario de agua.

Tabla 2. Disponibilidad de agua por tamaño de parque industrial, México, 2020

Tamaño	Condiciones del servicio		
	Insuficiente	Suficiente	Más que suficiente
Pequeños	25.0%	75.0%	-
Medianos	30.0%	50.0%	20.0%
Grandes	27.2%	54.5%	18.0%
Muy grandes	27.2%	72.7%	-

FUENTE: Cálculos propios con base en SIMPPI (2020); Iglesias (2013).

El comportamiento que se observa en la disponibilidad de agua industrial, se asemeja a la tendencia de la energía eléctrica, y para visualizar con facilidad esta dinámica, se siguió el mismo procedimiento de la variable anterior, agrupando la capacidad eléctrica en tres categorías:

- 1. Tensión eléctrica insuficiente.** Implica que la capacidad media de la energía eléctrica no logra cubrir el mínimo recomendado por la norma en cuestión y la ONUDI, que es de 150 kilovatios por hectárea (KVA/ha).
- 2. Tensión eléctrica suficiente.** Se consideran aquellos desarrollos cuya capacidad se encuentra por encima de 150 hasta los 250 KVA/ha.
- 3. Tensión eléctrica más que suficiente.** Es el conjunto de parques que rebasan los 250 KVA/ha.

De esta manera, poco más de la tercera parte del total de parques industriales tiene insuficiencia en la tensión de energía eléctrica, es decir, están por debajo de los 150 KVA/ha, situación que representa un obstáculo para el adecuado funcionamiento de las empresas, pues la energía eléctrica constituye uno de los principales equipamientos industriales que permiten movilizar los artefactos tecnológicos y dinamizar el proceso productivo de las empresas, de otra forma, la carencia o disponibilidad limitada de esta puede entorpecer el pleno desenvolvimiento de las unidades de producción y de los propios parques industriales, traduciéndose incluso en altos costos tanto del proceso productivo como de la mercancía terminada (Gereffi, 1999; Requeijo, 2002).

LA INFRAESTRUCTURA Y EL EQUIPAMIENTO DE LOS PARQUES INDUSTRIALES EN MÉXICO.
SITUACIÓN VIGENTE Y PERSPECTIVAS

La disponibilidad limitada de tensión eléctrica, también es un elemento que induce a que las empresas se movilen y se relocalicen de un parque a otro, ya que, si no se tienen las condiciones propicias para generarla, el atractivo locacional será bajo con respecto a aquellos desarrollos que si disponen de las condiciones recomendadas de dicho servicio (Garrido, 2006).

La limitación eléctrica no puede mejorar si no se dispone de los medios de cogeneración necesarios, como las subestaciones eléctricas. Los cálculos realizados sobre esta infraestructura, reflejan que los parques pequeños y medianos son los que carecen en mayor medida de este tipo de mecanismos, ya que 75% de los primeros y el 70% de los segundos no cuentan con este equipamiento, situación que impide reducir el nivel de insuficiencia que todavía presentan, que para los parques pequeños equivale el 25% y los medianos el 55%, tal como se aprecia en la Tabla 3.

Tabla 3. Disponibilidad de energía y subestación eléctrica por tamaño de parque industrial, México, 2020

Tamaño	Condición de la energía eléctrica			Disponibilidad de subestación eléctrica
	Insuficiente	Suficiente	Más que suficiente	
Pequeños	25%	75%	-	25%
Medianos	55%	25%	20%	30%
Grandes	36%	43%	20%	50%
Muy grandes	31%	46%	22%	65%

FUENTE: Cálculos propios con base en SIMPPI (2020); Iglesias (2013).

Otro equipamiento muy relacionado con la energía eléctrica es la disponibilidad de gas, ya que en determinado momento puede suplir parcialmente algunas de las múltiples funciones de la electricidad, siempre y cuando se disponga de las redes de distribución pertinentes. La Tabla 4 evidencia que la disponibilidad de redes de gas presenta un comportamiento similar al de las subestaciones eléctricas, es decir, el 70% de los parques industriales asentadas en México, no dispone de este equipamiento, siendo los desarrollos pequeños, medianos y grandes los que más la carecen, y si bien los considerados muy grandes disponen de una mayor red, no deja de representar un problema, ya que sólo el 45% de estos cuentan con dicho equipamiento.

Tabla 4. Disponibilidad de red de gas por tamaño de parque industrial, México 2020

Tamaño	Disponibilidad de red de gas
Pequeños	25%
Medianos	25%
Grandes	27%
Muy grandes	45%

FUENTE: Cálculos propios con base en SIMPPI (2020); Iglesias (2013).

Es cierto que la energía eléctrica y el gas en condiciones adecuadas, incrementa y acelera los procesos de producción, posibilita la incorporación de nuevas tecnologías y facilita la innovación productiva, sin embargo, en este proceso de mejora también se suscitan externalidades que pueden dañar al medio ambiente, máxime si no se dispone de la infraestructura sanitaria adecuada como drenaje, planta de tratamiento de aguas residuales y de desechos industriales.

Esta infraestructura sanitaria es parte del equipamiento industrial que a veces se deja de lado, pero su presencia en las condiciones pertinentes ayuda a prevenir costos innecesarios y otras contingencias como inundaciones, mala imagen urbana o problemas de salud pública, favoreciendo un clima de producción y de desarrollo industrial acorde a las expectativas de las empresas y de los propios parques industriales.

Las evidencias que se muestran en la Tabla 5 no son muy halagadoras, pues más de la mitad de los parques industriales nacionales, carece de drenaje pluvial, sanitario, para descargas industriales y plantas de tratamiento de aguas residuales. Desde la perspectiva de la ecología industrial, también es conocido como infraestructura ambiental. Este es un problema que se generaliza en los diferentes tamaños de parques industriales, siendo los pequeños y medianos los de mayor limitación, pues del 100% de los primeros, carecen en su totalidad de plantas de tratamiento de aguas residuales, y la mitad no tiene drenaje pluvial, sanitario e industrial.

Asimismo, el 90% de los parques industriales medianos carecen de plantas tratadoras de agua, el 80% no tiene drenaje pluvial, 40% no dispone de drenaje sanitario y el 64% no cuenta con fuentes de descargas industriales, situación que pone de manifiesto la escasa atención a este *software* industrial ambiental.

Otro de los equipamientos industriales que aparentemente ha perdido importancia e incluso se considera costoso y lento, es la disponibilidad de espuelas de ferrocarril. Si bien, el transporte moderno agiliza la movilidad y traslado de insumos y materiales, al interior de los parques industriales debe existir este tipo de infraestructura, a fin de que las empresas puedan fomentar el flujo de sus factores productivos y mercancías de una planta a otra o hacia los mercados finales de consumo.

Tabla 5. Disponibilidad de infraestructura sanitaria en los parques industriales, México, 2020

Infraestructura	Disponibilidad/tamaño del parque industrial			
	Pequeño	Mediano	Grande	Muy grande
Planta de tratamiento de agua	0%	10%	25%	13.6%
Drenaje pluvial	50%	20%	36%	54.5%
Drenaje sanitario	50%	60%	70%	31.8%
Descargas industriales	50%	36%	36%	54.5%

FUENTE: Cálculos propios con base en SIMPPI (2020); Iglesias (2013).

Los cálculos mostrados en la Tabla 6, reflejan que los parques muy grandes son los que disponen de la mayor cantidad de este equipamiento, equivalente al 59%, mientras que los grandes representan el 30%; 15% para los medianos y nulo para los pequeños (justificado tal vez por su dimensión).

Tabla 6. Disponibilidad de espuelas de ferrocarril en los parques industriales, México, 2020

Tamaño	Disponibilidad
Pequeños	0%
Medianos	15%
Grandes	30%
Muy grandes	59%

FUENTE: Cálculos propios con base en SIMPPI (2020); Iglesias (2013).

LA INFRAESTRUCTURA Y EL EQUIPAMIENTO DE LOS PARQUES INDUSTRIALES EN MÉXICO. SITUACIÓN VIGENTE Y PERSPECTIVAS

Este equipamiento debe ser coherente con el nivel de crecimiento de los parques industriales, es decir, a medida que se establezcan más empresas es lógico que la demanda y uso de servicios se incrementen, por lo tanto, se debe contar con toda la infraestructura necesaria en calidad y cantidad antes de permitir el establecimiento de nuevas unidades de producción, en afán de acelerar los procesos de ocupación mediante la retención de las empresas (Garrido, 2006; Garza, 1999).

Urbanización industrial

La urbanización de los parques industriales constituye otro elemento importante de la infraestructura que necesitan las empresas para su adecuado funcionamiento. Si bien son componentes menores del equipamiento y los servicios para el desarrollo industrial, su presencia permite una mayor funcionalidad a las empresas y de los propios conglomerados productivos. De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana de Parques Industriales (SE, 2015), el Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales (SIMPPI, 2020) y la Asociación Mexicana de Parques Industriales Privados (AMPIP, 2020), un parque se considera urbanizado si al menos cuenta con vialidades de acceso pavimentadas, señalizaciones, nomenclatura de calles, guarniciones y banquetas, alumbrado público, mobiliario urbano y áreas verdes.

Los cálculos realizados evidencian que, del total de parques industriales, el 42.5% presenta problemas de urbanización, es decir, carecen o disponen limitadamente de la infraestructura mencionada, situación que influye en la movilidad y relocalización de las empresas hacia aquellos parques que ofrecen mejores condiciones urbanas.

Los parques pequeños y medianos son los que presentan mayores problemas de urbanización, ya que el 45.5 y 45.6% respectivamente, tiene disponibilidad limitada de vialidades, señalizaciones y mobiliario urbano, principalmente. En tanto, el 67.6% de los desarrollos grandes disponen de dicha infraestructura. Son los parques grandes y muy grandes las que cuentan con las mejores condiciones de urbanización industrial, otorgando a las empresas establecidas una localización adecuada respecto a guarniciones, banquetas, vialidades pavimentadas, alumbrado, señalizaciones y áreas verdes.

En términos de accesibilidad vial, el 7% de los parques industriales pequeños presentan problemas de disponibilidad de dicha infraestructura. Situación similar se observa con los desarrollos medianos, pues sólo el 35% de estos cuentan con vías de acceso al parque, de las cuales las tres cuartas parte están pavimentadas.

La Tabla 7 muestra que en los parques grandes y muy grandes las condiciones tienden a mejorar, sin embargo, no deja de ser preocupante, pues a pesar de que en los primeros más de la mitad no tiene problemas con esta infraestructura, el 45.5% debe buscar la manera de resolver dicha limitación, a fin de reducir los efectos de arrastres sobre las empresas y los propios parques. En el caso de los desarrollos muy grandes, el panorama no es mejor, ya que más del cincuenta por ciento tiene dificultades de acceso y casi una tercera parte no reúne las condiciones adecuadas en términos de pavimentación, situación que puede retardar aún más el tiempo de saturación territorial.

Tabla 7. Disponibilidad de vialidades de acceso en los parques industriales, México, 2020

Tamaño	% de disponibilidad	% de vialidades pavimentadas
Pequeños	25	100
Medianos	35	75
Grandes	54.5	84
Muy grandes	40.9	68.2

FUENTE: Cálculos propios con base en SIMPPI (2020); Iglesias (2013).

Si al limitado acceso a los parques industriales y la escasa pavimentación se le agregan las deficiencias en las señalizaciones y nomenclatura de calles, los costos se incrementan y los incentivos por localizarse o seguir operando en estos conglomerados, cada vez son menores, ya que el lapso de recorrido y ubicación se amplía, incrementando el tiempo de horas hombre improductivo, el consumo de combustible y los tiempos de entrega.

En este sentido, más de la mitad de estos presenta deficiencias de dicha infraestructura, siendo nuevamente los parques pequeños y medianos los de mayor limitación, y aunque los grandes y muy grandes mejoran su situación no dejan de preocupar que todavía un porcentaje importante de estos carecen de nomenclatura y señalizaciones de las vialidades, tal como se aprecia en la Tabla 8.

Tabla 8. Condiciones de las vialidades dentro de los parques industriales, México, 2020

Tamaño	Disponibilidad de		
	Señalización	Nomenclatura	Alumbrado
Pequeños	25%	50%	50%
Medianos	45%	55%	70%
Grandes	66%	59%	75%
Muy grandes	59%	50%	73%

FUENTE: Cálculos propios con base en SIMPPI (2020); Iglesias (2013).

Comunicaciones y transportes

La disponibilidad de transporte y comunicación se convierte en la forma espacial dominante del desarrollo de los parques industriales, ya que articulan el territorio con los diferentes agentes económicos y el mercado, convirtiéndose en los factores de poder y riqueza de los entornos productivos (Caravaca, 1998).

Bajo esta consideración, los medios de comunicación mínimos que deben disponer los parques industriales son líneas telefónicas; oficinas de correo (de paquetería), estaciones telegráficas y comunicación vía satelital, sin olvidar el transporte urbano y paradas de autobús dentro y fuera del desarrollo, más recomendable para los parques grandes y muy grandes.

En este rubro, los parques grandes y muy grandes son los que disponen de la mayor cantidad de líneas telefónicas y de comunicación satelital, tal como se aprecia en la Tabla 9. Estos medios alcanzan tal dimensión, dado que en este tipo de parques las empresas establecidas son en su mayoría medianas y grandes, por lo que requieren de comunicaciones más sofisticadas y rápidas para agilizar su interacción no sólo al interior del país, sino fuera de las fronteras para complementar sus múltiples actividades que desarrollan en los concretos territoriales.

LA INFRAESTRUCTURA Y EL EQUIPAMIENTO DE LOS PARQUES INDUSTRIALES EN MÉXICO.
SITUACIÓN VIGENTE Y PERSPECTIVAS

Tabla 9. Disponibilidad de medios de comunicación por tamaño de parque industrial, México, 2020

Tamaño	Disponibilidad de medios (%)			
	Líneas telefónicas	Oficinas de correos	Estaciones telegráficas	Comunicación satelital
Pequeños	75	50	50	25
Medianos	60	33	10	00
Grandes	75	27	23	23
Muy grandes	64	22	23	32

FUENTE: Cálculos propios con base en SIMPPI (2020); Iglesias (2013).

El caso de los medios de transporte tanto al interior como fuera de los parques industriales, evidencian un comportamiento similar al de las comunicaciones, incluso parece no representar un problema mayor, ya que más de la mitad de los desarrollos disponen de transporte urbano, que contribuyen a agilizar la movilidad del personal que labora en dichos espacios. Esta disponibilidad de transporte es exclusivamente de pasajeros, que bien pueden circular al interior de los parques, con recorridos y puntos de ascenso y descenso bien definidos dependiendo de la traza vial, o pasar cerca de estos como sucede en la mayoría de los desarrollos pequeños.

Son los parques grandes y muy grandes los que disponen de la mayor cantidad de medios de transporte y estaciones de descenso y ascenso, ya que su extensión territorial permite crear circuitos viales ubicadas estratégicamente, de tal manera que los usuarios no les impliquen invertir mucho tiempo llegar a sus lugares de trabajo.

A pesar de que el 66% de los desarrollos grandes y el 59% de los muy grandes disponen de este tipo de infraestructura, no deja de preocupar la fracción restante que carece de esto, ya que este puede ser motivo de escasez de mano de obra cuando las percepciones no son muy atractivas e incluso pueden limitar el establecimiento de nuevas empresas dada esta carencia (Garza, 1999). Esta limitación no es propia de esta dimensión de parques, ya que la mitad de los desarrollos pequeños y medianos presentan el mismo problema, es decir, no disponen de circuitos internos ni estaciones de ascenso y descenso para permitir la circulación del transporte, tal como se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10. Disponibilidad de medios de transporte por tamaño de parque industrial, México, 2020

Tamaño	Parques industriales con disponibilidad de (%)	
	Medios de transporte urbano	Estaciones de ascenso y descenso
Pequeños	50	50
Medianos	50	60
Grandes	66	70
Muy grandes	59	59

FUENTE: Cálculos propios con base en SIMPPI (2020); Iglesias (2013).

Perspectiva de los parques industriales en México

Dada las condiciones y características de disponibilidad del equipamiento e infraestructura en los parques industriales, en el mediano y largo plazo son determinantes para la permanencia o movilidad de las empresas. Si a ello se le agrega el costo del suelo industrial, se convierten en dos

de los más importantes determinantes de ocupación de dichos espacios, ya que para las empresas son factores básicos para decidir su lugar de localización final, incluso, los altos costos del suelo también restringen el incremento de la inversión, la llegada de nuevas empresas, así como el propio crecimiento y desarrollo de los parques industriales (Montes, 2009).

Los parques industriales pequeños son los que tienen los precios de suelo industrial más altos, oscilando entre \$24,700 a \$26,706 por metro cuadrado, explicado por la relativa mejor disponibilidad de equipamiento industrial, su alto nivel de urbanización, la facilidad para la interacción regional y la amplia cobertura de medios de comunicaciones y transportes. En tales desarrollos, al tener los precios más altos de suelo, son los que menos empresas disponen, pues en promedio cada año apenas logran atraer 1, mientras que en los medianos y grandes, cuyos precios bajan considerablemente, se establecen entre 3 y 6 empresas promedio anual.

Al tomar como referencia el valor del suelo y el número de empresas establecidas en cada desarrollo, es posible determinar el índice de ocupación de los parques industriales, como un referente inmediato de la viabilidad de estos para fomentar el desarrollo local y regional, así como articular los sectores productivos para crear cadenas largas de valor.

Para el cálculo del índice de ocupación, se utilizando la siguiente expresión:

$$IOx = \frac{Ea}{DTL}$$

Dónde:

IOx. Índice de ocupación del parque industrial.

Ea. Cantidad de empresas establecidas anualmente.

DTL. Disponibilidad total de lotes de uso industrial.

De los resultados obtenidos, se definieron tres categorías:

1) Desarrollos con bajo nivel de ocupación: $IO < 1$

Cuando el índice respectivo es menor a 1, significa que la ocupación del parque industrial es en promedio del 35% de los lotes de uso industrial.

2) Desarrollos con ocupación media: $1 < IO < 2$

Son aquellos desarrollos industriales cuyo índice se encuentra entre la unidad y menos de dos, reflejando un nivel de ocupación mayor a 35% ciento y menor a las tres cuartas partes de los lotes industriales.

3) Desarrollos de alta ocupación: $IO > 2$

Quedan englobados aquellos desarrollos industriales cuyo índice es mayor a dos, indicando que estos tienen ocupado más del 75% de sus lotes destinados para tal fin.

A partir de esta acotación, se concluye que el 95% presenta deficiencias de ocupación, es decir, en promedio apenas tienen ocupado una tercera parte de sus lotes industriales y sólo el 1.5% de estos desarrollos ocupan más del 75% del área destinada para la actividad industrial. Por tamaño de parques, el 100% de los pequeños se ubican en el rango de baja ocupación, mientras los mejor posicionados son los que tienen los precios de suelo más bajos, es decir, los medianos, grandes y muy grandes, tal como se aprecia en la Tabla 11. A pesar de esta mejor posición respecto a los pequeños, sólo el 5% de los parques industriales medianos tiene un alto índice de ocupación, en

LA INFRAESTRUCTURA Y EL EQUIPAMIENTO DE LOS PARQUES INDUSTRIALES EN MÉXICO.
SITUACIÓN VIGENTE Y PERSPECTIVAS

tanto los grandes y muy grandes apenas el 2.2 y 2.4% respectivamente, es decir, tienen una ocupación media.

Tabla 11. Índice de ocupación de los parques industriales por tamaño y rango, México, 2020

Rango del índice	Tamaño/porcentaje de parques industriales				
	Total	Pequeños	Medianos	Grandes	Muy grandes
Bajo	95.3	100	95	97.8	95.5
Medio	3.1	-	-	2.2	4.5
Alto	1.5	-	5	-	-

FUENTE: Cálculos propios con base en SIMPPI (2020); Iglesias (2013).

Al agrupar la infraestructura, equipamiento, servicios, precios y nivel de ocupación de los parques industriales, es posible determinar el tiempo de saturación de los mismos, es decir, la cantidad de años necesarios para que dichos desarrollos ocupen totalmente sus lotes disponibles. A nivel internacional se considera que el tiempo máximo de saturación de un parque industrial es de 10 años, y dependiendo de las condiciones propias de cada una de estas pueden presentarse variaciones de 5 años, pero un tiempo mayor a 15 años implica que es muy difícil que estos conglomerados lleguen a ocuparse totalmente, a menos que mejore significativamente sus instalaciones y ofrezcan mejores oportunidades de desarrollo que los parques existentes a su alrededor (ONUDI, 1979a).

Para calcular el tiempo de saturación, se consideró la cantidad de empresas establecidas en el lapso que lleva funcionando el desarrollo industrial, el número de lotes ocupados y la superficie total del parque, integrados en la siguiente expresión:

$$TSPI = Ep + LIO + SPh$$

Dónde:

TSPI= Tiempo de saturación del parque industrial.

Ep= Empresas establecidas durante el tiempo de funcionamiento del parque industrial.

LIO= Total de lotes industriales ocupados.

SPh=Superficie total del parque medido en hectáreas.

Acorde a los resultados obtenidos, la mayoría de los parques existentes en México presentan serios problemas de ocupación plena (saturación). En el caso de los pequeños, su menor dimensión no es una variable que acorte el tiempo de ocupación, ya que estos requieren en promedio de 69 años más para que se ocupen totalmente, es decir, se espera que en el primer semestre el año 2079 estos se saturen por completo, sin embargo, es un tiempo demasiado largo que no garantiza la recuperación de la inversión realizada en la construcción de dichos espacios.

Los más críticos son los muy grandes, que como se aprecia en la Tabla 12, en promedio requieren de 652.2 años para que los lotes industriales se ocupen en su totalidad, aunque hay casos como el de Ciudad Industrial Nayarita, ubicado en Tepic Nayarit, con una extensión de 452 hectáreas que necesita de 906 años para su saturación, a pesar de que en promedio cada año se instalan 3 nuevas empresas.

Tabla 12. Condiciones de ocupación de los parques industriales por tamaño

Tamaño del parque industrial	Precio del suelo industrial por m ² *		Índice de ocupación	Promedio de empresas establecidas por año	Tiempo de saturación (años)
	Mínimo	Máximo			
Pequeños	53,453.0	57,795.0	0.17	1.27	69
Medianos	13,836.7	15,243.0	0.50	3.8	80.8
Grandes	16,423.1	17,595.2	0.43	5.6	271.2
Muy grandes	9,088.2	9,484.2	0.46	0.97	652.2

* calculado en pesos corrientes al primer semestre de 2020 y los valores expresados en dólares estadounidenses se transformó a pesos mexicanos con un tipo de cambio de \$24.13 al 17 de mayo de 2020.

FUENTE: Cálculos propios con base en SIMPPI (2020); Iglesias (2013).

Conclusiones

Los parques industriales pueden ser importantes detonadores de economías de escala y aglomeración en el entorno regional, en la medida que dispongan y ofrezcan las condiciones necesarias, no sólo para atraer a las empresas, sino garantizar su funcionamiento y permanencia en dichos conglomerados. La dinámica y desenvolvimiento de tales desarrollos, está determinada por la cantidad de empresas establecidas, condicionado a su vez por la disponibilidad de infraestructura, equipamiento y servicios urbano-industriales, ya que son necesarios no sólo para el quehacer de dichas unidades de producción, sino también para el desarrollo del territorio, al ser generadoras de economías de urbanización y de concentración.

Sin embargo, cuando la disponibilidad de estos factores es limitada o sus condiciones no cumplen con las expectativas que demandan las empresas, lejos de volverse atractores productivos, inducen a la movilidad de las unidades de producción, dejando vacíos importantes en los parques industriales, situación que prolonga el tiempo de saturación y acentúan la divergencia territorial.

En las evidencias mostradas sobre la infraestructura, equipamiento y urbanización industrial, medido por el índice de ocupación, deja en claro que más del treinta por ciento de los parques industriales carecen o disponen limitadamente de estos requerimientos, sobresaliendo medios de transporte, comunicación satelital, señalizaciones, vialidades pavimentadas, infraestructura sanitaria y redes de gas, que en conjunto se convierten en restricciones para la saturación de dichos espacios, e incluso son los que inducen a la movilidad de empresas.

Por tanto, mientras los parques industriales sigan presentando limitaciones o deficiencias en su infraestructura y equipamiento, el tiempo de saturación de prolongará más allá de lo estimado, que oscila entre los sesenta y nueve (para el caso de los parques pequeños) hasta los seiscientos cincuenta y dos años para los desarrollos muy grandes.

En tanto dichos conglomerados implementen acciones para mejorar sus condiciones infraestructurales para propiciar la permanencia de las empresas, resulta previsible la movilidad de empresas hacia otros parques e incluso fuera de estos, que en el largo plazo significará una descapitalización y desocupación de tales espacios, minimizando los impactos económicos en el entorno local y regional.

Bibliografía

- AMPIP, (2020) “Los parques industriales en México”, México, disponible en: <http://www.ampip.org.mx/> [Accesado en enero de 2020].
- Boley, R. (1962) *Industrial districts. Principles in practice*. Washington, USA. Urban Land Institute.
- Bredo, W. (1960) *Industrial states, tool of industrialization*. International Industrial Development Center. India. Asia Publishing House.
- Caravaca, I. (1998) “Los nuevos espacios ganadores y emergentes” en *Eure*. Vol. 24. Núm. 73. Pp. 5-30. Santiago de Chile.
- Diamond, D. y N. Spencen (1984) “Infrastructure and regional development theories” en *Built environment*. Vol. 10. Páginas 262-269.
- Garrido, Rubén (2006) *Localización y movilidad de las empresas en España*. Madrid, España. Fundación EOI.
- Garza, Gustavo (1999) *Desconcentración, tecnología y localización industrial en México*. México. El Colegio de México.
- Gereffi, Gary (1999) “International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain” en *Journal International Economics*. Número 48. Páginas 37-70.
- Iglesias, David (2013) *La infraestructura y las posibilidades de formar un sistema productivo local en los parques industriales de México. Caso del parque industrial Ixtlahuaca*. Tesis doctoral. México. UNAM.
- Méndez, Ricardo e Inmaculada Caravaca (1996) *Organización industrial y territorio*. Madrid, España. Síntesis editorial.
- Montes, María D., (2009) “Parques industriales contra la crisis” *Sitio web* de Alto Nivel, México, disponible en: <http://www.tudecides.com.mx/articulos-y-casos-de-estudio/manufactura/parques-industriales-contra-la-crisis.html> [Accesado el 23 de enero de 2009].
- ONUDI (1979a) *La eficacia de los parques industriales en los países en desarrollo*. New York. Naciones Unidas.
- (1979b) *Pautas para el establecimiento de parques industriales en los países en desarrollo*. New York. Naciones Unidas.
- Precedo, Andrés (2004) *Nuevas realidades territoriales para el siglo XXI. Desarrollo local, identidad territorial y ciudad difusa*. Madrid, España. Síntesis editorial.
- Requeijo, Jaime (2002) *Economía mundial*. Madrid, España. Mc Graw Hill Interamericana.
- Secretaría de Economía (SE) (2015) *Norma oficial mexicana de parques industriales, versión 2015. NMX-R-046-SCFI-2015*. México. Gobierno de la República.
- SIMPPI, (2020) “Localización e infraestructura de los parques industriales en México”, *Sitio Web*, México, disponible en: <http://www.contactopyme.gob.mx/parques/intranets.asp> [Accesado en enero de 2020].
- Stimson, Robert J., et. al. (2006) *Regional economic development. Analysis and planning strategy*. Germany. Springer editor.