

CONDICIONES DE LA INFRAESTRUCTURA Y EL EQUIPAMIENTO URBANO DE LOS PARQUES INDUSTRIALES EN MÉXICO¹

David Iglesias Piña²

RESUMEN

Los parques industriales fueron y siguen siendo uno de los principales instrumentos, en términos de costos y efectividad para promover el desarrollo de la industria en países en proceso de industrialización, así como para fomentar el desarrollo económico de las regiones rurales y atrasadas (ONU, 1962; ONUDI, 1979a).

Sin embargo, los resultados 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.

En este sentido, 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 de un país, pero si se pueden crear economías de aglomeración que faciliten el establecimiento paulatino de nuevas empresas e inversiones (Carrillo, 2003).

De esta manera, 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 y sobre todo de mejores condiciones en la estructura productiva local.

El objetivo de esta ponencia es evidenciar si las condiciones de la infraestructura y el equipamiento urbano de los parques industriales creados en México desde 1953 al 2010³

¹ Esta ponencia forma parte de la investigación doctoral Desarrollo del parque industrial Ixtlahuaca y sus posibilidades de formar sistemas productivos locales. Adscrito a la FES-Acatlán-UNAM.

² Economista y Maestro en estudios urbanos y regionales. Doctorante en Economía. UNAM. diglesias22@gmail.com
Profesor adscrito al Centro Universitario UAEM Tenancingo. Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex). Carretera Tenancingo-Villa Guerrero km. 1.5, Tenancingo México. C. P. 52400. Tel. 01714 14 07 724. Fax (01714) 14 07 725.

cumplen con los requerimientos definidos por la norma oficial mexicana de parques industriales, como determinantes del nivel de ocupación y desarrollo de dichos espacios.

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

PALABRAS CLAVES

Infraestructura industrial Equipamiento industrial Parques industriales

1. DISPONIBILIDAD DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DE LOS PARQUES INDUSTRIALES

Los parques industriales, como entornos productivos dinámicos deben contar con ciertas condiciones que permitan a las empresas ahí 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 es necesario que se disponga y brinde de toda la infraestructura demandada por las empresas, de tal manera que su crecimiento pueda también influir en consolidar la industria, reducir la movilidad de 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 tanto de las empresas como de los desarrollos industriales, para el caso específico de México, es determinado en buena medida por las condiciones microeconómicas,

³ Se considera este periodo por qué fue en 1953 cuando se construyeron formalmente los primeros parques industriales en México y el 2010, por que fue un estudio que el año anterior.

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, 2005), menciona que independientemente de si son parques industriales en construcción o en operación,⁴ estas deben cumplir con ciertas condiciones de servicios e infraestructura que permitan desenvolver a las empresas agrupadas en estos desarrollos.

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

1.- Servicios básicos

Tabla de servicios básicos en función de la superficie vendible

Servicio	Mínimo	Recomendable
Agua potable y/o de uso industrial	0,5 l/s/ha	1,0 l/s/ha
Energía eléctrica (tensión media)	150 kVA/ha	250 kVA/ha
Teléfonos	10 líneas/ha	20 líneas/ha
Descarga de aguas residuales	0,5 l/s/ha	0,8 l/s/ha
Descarga de agua pluvial	n.d.	Conforme a la precipitación máxima horaria del área geográfica

2.- Infraestructura y urbanización

- Carriles de aceleración y desaceleración o camino de acceso al parque.
- Vialidades pavimentadas de concreto asfáltico o concreto hidráulico.
- Guarniciones de concreto.
- Alumbrado público suficiente y eficiente en vialidades y banquetas: mínimo promedio de 8 luxes.
- Nomenclatura de calles y números oficiales de los lotes.

⁴ 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.

- Áreas verdes, 3 % del área total del parque.
- Señalización horizontal y vertical (informativas, restrictivas y preventivas).
- Redes de energía eléctrica.
- Agua potable.
- Teléfonos.
- Drenaje con cualquiera de las siguientes soluciones: 1) descarga de aguas residuales a red municipal, 2) reuso previo tratamiento, 3) descarga a cielo abierto, previo tratamiento, cumplimiento con norma vigente y permiso de la Comisión Nacional del Agua (CNA).

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.- Terreno industrial

Dentro de un parque 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 %

- Restricciones de construcción, principalmente para parques cuyos trámites de autorización se iniciaron antes del año 2005, deben tener una distancia mínima al frente de calle o avenida de 5 metros.

Para parques cuyos trámites de autorización se iniciaron después del año 2005, deben guardar una distancia mínima al frente de calle o avenida de 7 metros; distancia mínima a colindancias laterales y posterior de 2.5 metros; distancia mínima a colindancias con andén de carga 32 metros y banquetas frente a empresas en operación.

- Áreas verdes

Para parques cuyos trámites de autorización se iniciaron antes del año 2005, se debe destinar un mínimo del 3 % de la superficie del terreno para uso de áreas verdes. Y para parques cuyos trámites de autorización se iniciaron después del año 2005, se debe destinar el 5 % mínimo de la superficie del terreno para este uso.

➤ Estacionamientos

Para parques cuyos trámites de autorización iniciaron a partir del año 2005 cada terreno industrial, debe contar con el área de estacionamiento suficiente para albergar dentro de su terreno a los vehículos (autos, bicicletas, transporte de personal, motos, camiones y otros) que su operación requiera para su personal, directivos, visitantes, clientes, y otros, para no invadir otras áreas fuera de su propiedad.

El área del estacionamiento debe estar pavimentada o recubierta con gravilla. Asimismo, cada lote industrial debe contar con las siguientes áreas mínimas para estacionamiento:

- 1 Cajón de estacionamiento por cada 200 m² de área de almacenamiento.
- 1 Cajón de estacionamiento por cada 150 m² de área de producción.
- 1 Cajón de estacionamiento por cada 50 m² de área de oficinas.
- 1 Cajón de estacionamiento para tráileres por cada 1000 m² de área de nave industrial.

Es importante mencionar que los andenes de carga no se deben estar ubicados frente al acceso principal, excepto si el terreno tiene 2 ó más frentes. El área del cajón de estacionamiento, incluyendo superficie de circulación debe ser de 25 m² mínimo, para automóviles.

5.- Reglamento Interno

Este permite proteger las inversiones y los intereses, tanto de los industriales, como de los promotores, regula el uso del suelo y su desarrollo, conserva su imagen urbana y lo mantiene en buenas condiciones, especifica los criterios de proyecto y construcción de las naves industriales, conserva el valor del inmueble y evita la especulación.

6.- Ubicación relativa

Un elemento de éxito para el parque está definido por la cercanía que dicho desarrollo tiene con 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

Es requisito obtener la Manifestación de Impacto Ambiental con sus recomendaciones en su modalidad regional.

A partir de estas consideraciones y tomando como referencia las recomendaciones que hace la norma referida, se procede a analizar las condiciones de infraestructura que actualmente disponen los desarrollos industriales en México, con el fin de inferir hasta donde influyen en el desenvolvimiento de estas, en términos de atracción de empresas y saturación de sus espacios industriales.

1.1.- EXTENSIÓN TERRITORIAL

La dimensión del terreno es un indicador fundamental para la expansión de las empresas, por lo que este debe ser lo suficientemente grande 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, 2005) para que un conjunto de empresas localizadas en un territorio sea considerado como desarrollo industrial debe tener una extensión mínima de diez hectáreas. Bajo esta consideración, casi todos los desarrollos industriales creados en México desde 1953 hasta principios del año 2010 cumplen el criterio de dimensión territorial recomendado, aunque es cierto que siguen surgiendo muchos espacios industriales que no necesariamente son parques industriales.

Tomando en cuenta la extensión de dichos desarrollos, es posible agruparlos en cuatro grupos: pequeños, medianos, grandes y muy grandes. Un parque industrial es pequeños, 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). El Cuadro 1 evidencia que poco más del 30% de estos existentes en México son grandes, y el 18% son muy grandes, mientras que el 20% son pequeños y medianos.

Cuadro 1

Tamaño de los parques industriales creados en México de 1953 a 2010

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, que de acuerdo a ProMéxico (2009) y SIMPPI (2010) son 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 NAFIN, 1993; Garza, 1999; INEGI, 1999; AMPIP, 2010; ProMéxico, 2010 y SIMPPI, 2010.

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. Por lo tanto, todavía se siguen considerando como regiones 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 esta agrupación se procede a determinar las condiciones de la infraestructura y el equipamiento urbano industrial, enfatizando sólo en estos aspectos, pues existen otros como los servicios de apoyo a la industria o peri industriales y la interacción regional e internacional que en este momento no se considera por cuestiones de espacio.

1.2.- INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PERI INDUSTRIALES

1.2.1.- 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 factores en condiciones adecuadas dentro de los parques industriales definen en gran medida su grado de desarrollo, así como el eficiente desempeño de las empresas ahí establecidas (Garza, 1999).

Asimismo, el estado de la infraestructura y los servicios de apoyo, su calidad, disponibilidad y diversidad, fungen 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; Precedo, 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.

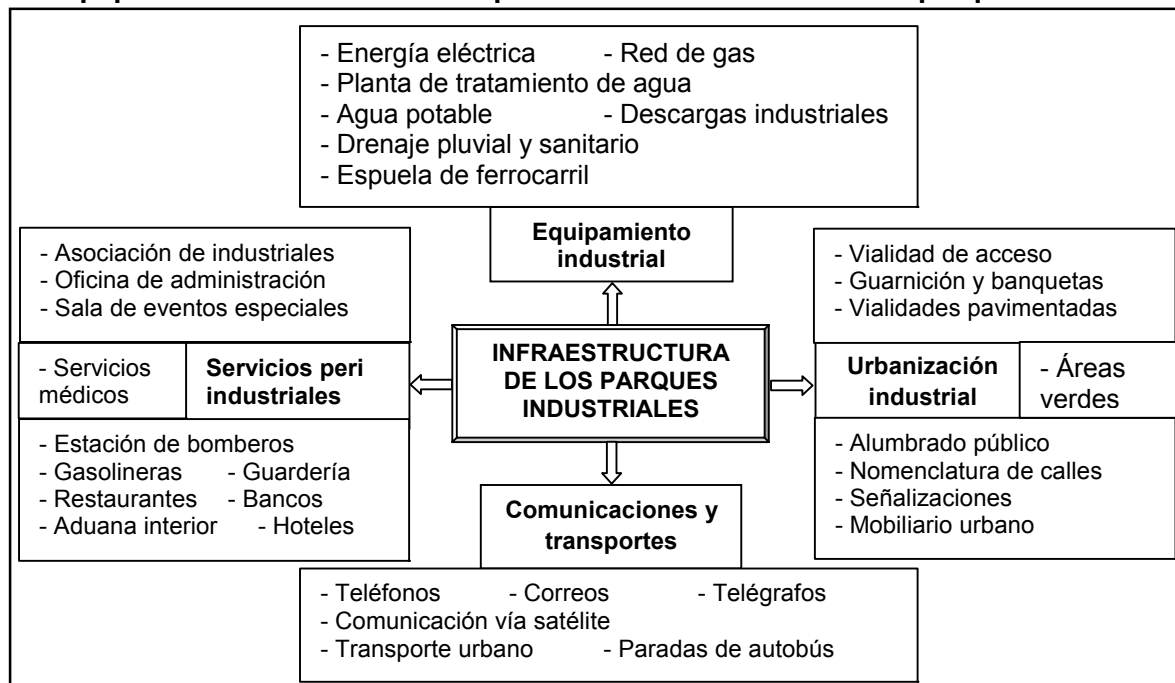
Al hablar de infraestructura de los parques industriales, se está haciendo referencia a todo el equipamiento industrial, la urbanización y las condiciones de las comunicaciones y transportes. En cada uno de estos rubros se contemplan servicios específicos, tal como se muestra en la Figura 1.

El equipamiento industrial alude a toda la gama de servicios e infraestructura básica necesaria para el mínimo 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, 2005).

La Norma Oficial Mexicana de Parques Industriales (SE, 2005) y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI, 1979b) recomiendan que los parques industriales deben disponer entre 0.5 y 1 litro de agua por segundo en cada hectárea, con el fin de garantizar el mínimo funcionamiento de las empresas y del propio desarrollo.

Figura 1

Equipamiento e infraestructura para el funcionamiento de los parques industriales



FUENTE: Elaboración propia.

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

- 1. Insuficiente.** Esta categoría significa que el parque industrial dispone menos de la cantidad recomendada, es decir menor a 0.5 litros/segundo/hectárea.
- 2. Suficiente.** Son aquellos desarrollos industriales cuya capacidad se encuentra en 0.5 y 1 litros/segundo/hectárea.
- 3. Más que suficiente.** Incluye todos aquellos parques cuya presión hídrica rebasa el nivel recomendado.

El cuadro 2 muestra que del total de parques industriales creados de 1953 a 2010, el 63% cumple con el criterio en cuestión, es decir, la cantidad de agua disponible para el funcionamiento de las empresas en estos parques oscila entre los 0.5 y 1 litro por segundo por hectárea (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 de estos disponen de la cantidad suficiente de agua.

Cuadro 2

Disponibilidad de agua por categoría de parque industrial, 1953-2010

Categoría	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 NAFIN, 1993; AMPIP, 2010; ProMéxico, 2010 y SIMPPI, 2010.

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 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 suficiente.** Se consideran aquellos desarrollos cuya capacidad se encuentra por encima de 150 hasta los 250 KVA/ha.
- 3. Tensión más que suficiente.** Es el conjunto de parques que rebasan los 250 KVA/ha.

En este sentido, poco más de la tercera parte del total de parques industriales construidos en México de 1953 a 2010 presentan 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 entorpecerá 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 disponibilidad limitada de tensión eléctrica, también es un elemento que induce a que las empresas se movilicen 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 disponibilidad limitada de energía no puede ser mejorada si no se dispone de la infraestructura de apoyo necesario como las subestaciones eléctricas. Los cálculos realizados en este sentido indican que los parques pequeños y medianos son los que carecen en mayor medida de este tipo de infraestructura, ya que 75% de los primeros y el 70% de los segundos no tienen este tipo de equipamiento, limitando 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 el Cuadro 3

Cuadro 3
Disponibilidad de energía y subestación eléctrica por categoría de parque industrial, 1953-2010

Categoría	Condición de la energía eléctrica			Desarrollos con 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 NAFIN, 1993; AMPIP, 2010; ProMéxico, 2010 y SIMPPI, 2010.

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.

El Cuadro 4 muestra que la disponibilidad de redes de gas presenta un comportamiento similar al de las subestaciones eléctricas, es decir, el 70% del total de parques industriales creados en el periodo de referencia no dispone de este equipamiento, siendo los desarrollos pequeños, medianos y grandes los que más carecen de este, 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 disponen de dicho equipamiento.

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 productiva 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.

Cuadro 4

Disponibilidad de red de gas por categoría de parque industrial, 1953-2010

Categoría	Desarrollos con disponibilidad de red de gas
Pequeños	25%
Medianos	25%
Grandes	27%
Muy grandes	45%

FUENTE: Cálculos propios con base en NAFIN, 1993; AMPIP, 2010; ProMéxico, 2010 y SIMPPI, 2010.

Esta infraestructura sanitaria es parte del equipamiento industrial que a veces se deja de lado, pero su presencia en las condiciones pertinentes permite prevenir costos innecesarios y otras contingencias como inundaciones, mala imagen urbana o problemas de salud pública, por lo tanto su disponibilidad permite crear 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 el Cuadro 5 no son muy halagadoras, pues del total de los parques industriales creados de 1953-2010, más de la mitad carece de infraestructura sanitaria, es decir, un gran porcentaje no tiene drenaje pluvial y sanitario, drenaje para descargas industriales ni plantas de tratamiento de aguas residuales.

Cuadro 5

Disponibilidad de infraestructura sanitaria en los parques industriales creados en México, 1953-2010

Infraestructura	Disponibilidad/tamaño de los parques industriales			
	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 NAFIN, 1993; AMPIP, 2010, ProMéxico, 2010 y SIMPPI, 2010.

Este es un problema que se generaliza en las diferentes categorías de parques industriales, siendo los pequeños y medianos los que más carecen de dicha infraestructura, pues del cien por ciento 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% carece de drenaje sanitario y el 64% de estos parques no dispone de fuentes de descargas industriales, lo cual pone de manifiesto la todavía escasa atención a este tipo de *software* industrial.

Otro de los equipamientos industriales que aparentemente ha perdido importancia e incluso se considera como costoso y lento es la disponibilidad de espuelas de ferrocarril, ya que si bien es cierto el transporte moderno facilita la movilidad y traslado de insumos y materiales, sin embargo, al interior de los parques industriales debe existir este tipo de infraestructura, pues para las empresas que deben movilizar insumos o mercancías de una planta a otra o de una bodega a la planta y viceversa les resulta más costeable.

En este sentido, la disponibilidad de espuelas de ferrocarril al interior de los parques industriales, recomendable en los medianos y grandes es importante no sólo como parte de la imagen urbana, sino como alternativa para agilizar la movilidad de algunos factores productivos y reducir costos de traslado al interior del polígono (Garza, 1999).

Los cálculos realizados en el Cuadro 6, evidencian 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.

Cuadro 6

Disponibilidad de espuelas de ferrocarril en los parques industriales creados en México, 1953-2010

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

FUENTE: Cálculos propios con base en NAFIN, 1993; AMPIP, 2010; ProMéxico, 2010 y SIMPPI, 2010.

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, para de esta manera acelerar los procesos de ocupación mediante la retención de las empresas (Garrido, 2006; Garza, 1999).

1.2.2.- URBANIZACIÓN INDUSTRIAL

La urbanización de los parques industriales constituye otro elemento importante de la infraestructura que necesitan las empresas para su adecuado funcionamiento, pues si bien es cierto son componentes menores del equipamiento y los servicios para el desarrollo industrial, su presencia permite dar una mayor funcionalidad al funcionamiento del parque y de las empresas establecidas.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana de Parques Industriales (SE, 2005), el Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales (SIMPPI, 2010) y la Asociación Mexicana de Parques Industriales Privados (AMPIP, 2010), un parque se considera urbanizado si al menos cuenta con vialidades de acceso, vialidades pavimentadas, señalizaciones, nomenclatura de calles, guarniciones y banquetas, alumbrado público, mobiliario urbano y áreas verdes.

En este sentido, los cálculos realizados evidencian que del total de parques industriales creados en México de 1953 a 2010, el 42.5% presenta problemas de urbanización, es decir, carece o dispone de manera limitada la infraestructura mencionada, situación que influye en la movilidad y relocalización de las empresas hacia aquellos parques que ofrecen las mejores condiciones de infraestructura.

Los parques pequeños y medianos son los que presentan mayor problema de urbanización pues el 45.5 y 45.6% respectivamente tiene disponibilidad limitada de vialidades, señalizaciones y de mobiliario urbano principalmente, mientras que el 67.6% de los desarrollos grandes disponen de dicha infraestructura.

Son los parques grandes y muy grandes las que disponen de 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 disponen de vías de acceso al parque, de las cuales las tres cuartas parte están pavimentadas.

El Cuadro 7 muestra que en los parques grandes y muy grandes las condiciones tienden a mejorar, sin embargo no deja de ser preocupante, pues si bien 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 parques industriales muy grandes, el panorama no es mejor, ya que más de la mitad de estos tienen dificultades de acceso y casi una tercera parte no reúne las condiciones adecuadas en términos de pavimentación, lo cual puede retardar aun más el tiempo de saturación territorial.

Cuadro 7

Disponibilidad de vialidades de acceso en los parques industriales creados en México, 1953-2010

Categoría	% 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 NAFIN, 1993; AMPIP, 2010; ProMéxico, 2010 y SIMPPI, 2010.

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 espacios son cada vez 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, poco más de la mitad de estos presenta deficiencias en esta 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 el Cuadro 8.

1.2.3.- COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

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

Cuadro 8

Condiciones de las vialidades dentro de los parques industriales creados en México, 1953-2010

Categoría	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 NAFIN, 1993; AMPIP, 2010; ProMéxico, 2010 y SIMPPI, 2010.

Bajo esta consideración, los medios de comunicación mínimos que deben disponer los parques industriales son líneas telefónicas; oficinas de correo, 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 los que disponen de la mayor cantidad de líneas telefónicas y de comunicación satelital, tal como se observa en el Cuadro 9. Estos medios alcanzan tal dimensión, dado que en este tipo de parques las empresas establecidas son en su mayoría medianas y grandes, lo cual requieren de comunicaciones más sofisticadas y rápidas para agilizar su comunicación no sólo al interior del país, sino fuera de las fronteras para complementar sus múltiples actividades que desarrollan en los concretos territoriales.

Cuadro 9

Disponibilidad de medios de comunicación por categoría de parque industrial creados en México, 1953-2010

Categoría	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 NAFIN, 1993; AMPIP, 2010; ProMéxico, 2010 y SIMPPI, 2010.

El caso de los medios de transporte tanto al interior como fuera de los parques industriales, presenta un comportamiento similar al de las comunicaciones, incluso parece no representar un problema mayor, ya que al menos más de la mitad de los desarrollos creados en México en el periodo de referencia 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 con estaciones de ascenso y descenso ubicadas estratégicamente, de tal manera que los usuarios no les implique invertir mucho tiempo adicional llegar a sus lugares de trabajo.

Y 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 del 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 precisamente por esta carencia (Garza, 1999).

Esta carencia no es propia de esta categoría 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 el Cuadro 10.

Cuadro 10

Disponibilidad de medios de transporte por categoría de parque industrial creados en México, 1953-2010

Categoría	Desarrollos 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 NAFIN, 1993; AMPIP, 2010; ProMéxico, 2010 y SIMPPI, 2010.

A MANERA DE CONCLUSIONES

La dinámica y desenvolvimiento de un parque industrial se determina 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 (Isar, 1956; Hoover, 1951).

Incluso, cuando la disponibilidad de estos factores son limitados o sus condiciones no cumplen con las expectativas que demandan las empresas, lejos de volverse un atractor productivo inducen a la movilidad de las unidades de producción, dejando vacíos importantes en los parques industriales y acentuando las divergencias territoriales (Garza, 1999; Cuadrado, 1995; Garrido, 2006; Capello, 2009).

En las evidencias mostradas sobre la infraestructura y los servicios peri industriales, se resaltó que todavía muchos parques industriales carecen o disponen limitadamente de estos requerimientos, convirtiéndose en limitantes para la ocupación total de dichos espacios, e incluso son los que inducen a la movilidad de empresas.

Si a la carencia o disponibilidad limitada de requerimientos industriales se le agrega el costo de suelo industrial, estos 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 limitan el incremento de inversión

de las empresas, 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 buena existencia de medios de comunicaciones y transportes, tal como se evidenció en los apartados correspondientes.

De esta manera, los parques industriales pequeños al tener los precios más altos de suelo, son los que menos empresas disponen, pues en promedio cada año apenas logran atraer uno, mientras que en los medianos y grandes, cuyos precios bajan considerablemente, se establecen entre tres y seis empresas en promedio anualmente.

Al tomarse como referencia este valor, se determina el índice de ocupación de los parques industriales, el cual muestra de manera más clara la intensidad o frecuencia de establecimiento de nuevas empresas en dichos lugares y la saturación de los lotes destinados para tal fin, de acuerdo a sus características de infraestructura y equipamiento urbano-industrial.

El índice de ocupación de los desarrollos industriales, se calculó utilizando la siguiente expresión:

$$IO_x = E_a / DTL$$

Donde:

IO_x = Índice de ocupación del parque industrial DTL = Disponibilidad total de lotes de uso industrial.

De los resultados obtenidos, se definieron tres grupos:

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

Cuando el índice respectivo es menor a uno, la ocupación del parque industrial es en promedio del 35 por ciento de los lotes de uso industrial.

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

Son aquellos desarrollos industriales cuyo índice se encuentra entre la unidad y menos de dos, reflejando un nivel de ocupación mayor a 35 por 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 por ciento de sus lotes destinados para tal fin.

De estos cálculos, se deduce que del conjunto de parques industriales creados en México en el periodo de referencia, el 95 por ciento presenta deficiencias de ocupación, es decir, en promedio tienen en uso apenas una tercera parte de sus lotes industriales y sólo el 1.5 por ciento de estos desarrollos ocupan más del setenta y cinco por ciento del área destinada para la actividad industrial.

Nuevamente los parques pequeños son los que presentan los índices de ocupación más bajos, incluso al agruparlos, el 100 por ciento de estos se encuentran en el rango de bajo, mientras los mejor posicionados son los que tienen los precios más bajos, es decir, los medianos, grandes y muy grandes, tal como se aprecia en el Cuadro 11. De hecho, sólo el 5 por ciento de los parques industriales medianos son los únicos que tiene un alto índice de ocupación industrial, mientras que los grandes y muy grandes apenas el 2.2 y 2.4 por ciento respectivamente alcanzan un índice medio de ocupación industrial.

Cuadro 11

Índice de ocupación industrial de los parques industriales por tamaño y rango

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 AMPIP, 2010; ProMéxico, 2010 y SIMPPI, 2010.

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, de acuerdo a estas condiciones se deduce el tiempo necesario para que estos ocupen totalmente sus espacios dedicados a tal actividad industrial.

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 presentar variaciones de cinco años, pero un tiempo mayor a quince años implica que es muy

difícil que estos lugares se lleguen a ocupar 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 del parque industrial se consideró el número de empresas establecidas en el tiempo que lleva funcionando, el número de lotes ocupados y la superficie total del parque, tal como se muestra en la siguiente expresión:

$$\text{TSPI} = \text{Ep} + \text{LIO} + \text{SPh}$$

Donde:

TSPI= Tiempo de saturación del parque industrial

Ep= Empresas establecidas durante el tiempo de funcionamiento del parque

LIO= Total de lotes industriales ocupados

SPh=Superficie total del parque medido en hectáreas.

Desafortunadamente, casi la totalidad de los parques creados y existentes en México presentan este problema, a excepción del parque industrial El Cid, localizado en Nogales Sonora, que se espera en el primer semestre del año dos mil once ocupe totalmente sus lotes, pero sabiendo que su índice de ocupación es bajo, con menos de una empresa al año, se especula que no será suficiente para cumplir con esta expectativa, por lo tanto pasará a formar parte del grupo de parques que han rebasado el tiempo de ocupación total.

A pesar de que los parques industriales pequeños tienen menor dimensión territorial, no es una variable suficiente 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, tal como se observa en el Cuadro 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 que se sature totalmente, a pesar de que en promedio cada año se instalan tres nuevas empresas.

Cuadro 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 ocupación (años)
	Mínimo	Máximo			
Pequeños	24,700	26,706	0.17	1.27	69
Medianos	6,393.7	7,043.5	0.50	3.8	80.8
Grandes	7,588.8	8,130.4	0.43	5.6	271.2
Muy grandes	4,199.5	4,382.5	0.46	0.97	652.2

* calculado en pesos corrientes al primer semestre de 2010 y los valores expresados en dólares americanos se transformó a pesos mexicanos con un tipo de cambio de \$11.15 al 17 de agosto de 2010.

FUENTE: Cálculos propios con base en AMPIP, 2010; ProMéxico, 2010 y SIMPPI, 2010.

En este sentido, mientras los desarrollos industriales sigan presentando limitaciones o deficiencias en su infraestructura y equipamiento, el tiempo de saturación de prolongará más allá de los estimado, más bien se verá una movilidad frecuente de empresas hacia otros parques e incluso fuera de estos, que en el largo plazo significará una descapitalización y desocupación de estos espacios, lo cual será bueno para los entornos receptores pero no para los expulsos (Palley, 2007).

BIBLIOGRAFÍA

- AMPIP** (2010). Los parques industriales en México. Disponible en <http://www.ampip.org.mx/>. Consultado en enero de 2010.
- Boley, R.** (1962). Industrial districts. Principles in practice. Urban Land Institute. Washington.
- Bredo, W.** (1960). Industrial states, tool of industrialization. International Industrial Development Center. Asia Publishing House. India.
- Capello, Roberta** (2009). Regional economics. Routledge. New York.
- Caravaca, I.** (1998). "Los nuevos espacios ganadores y emergentes" en Eure. Vol. 24. Núm. 73. Pp. 5-30. Santiago de Chile.
- Carrillo, Mario** (2003). Estudios regionales en México, selección de teoría y evidencia empírica: localización económica. Universidad de Puebla. México.
- Cuadrado, R.** (1995). "Planteamientos y teorías dominantes sobre el crecimiento regional en Europa en las últimas décadas" en EURE. Vol. XXI, número 63. Páginas 5-32. Santiago de Chile.
- Diamond, D. y N. Spencen** (1984), "infraestructura and regional development theories" en Built environment. Vol. 10. Páginas 262-269.

- Garrido, Rubén** (2006). Localización y movilidad de las empresas en España. Fundación EOI. Madrid.
- Garza, Gustavo** (1999). Desconcentración, tecnología y localización industrial en México. El Colegio de México. México.
- Gereffi, Gary** (1999). "International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain" en Journal International Economics. Número 48. Páginas 37-70.
- Hoover, E. M.** (1951). Localización de la actividad económica. FCE. México.
- INEGI** (1999). Parques, ciudades y corredores industriales de México. Resultados oportunos. Censos económicos 1999, enumeración integral. México.
- Isard, W.** (1956). Location and space economy. The MIT Press, Cambridge. Massachuset.
- Méndez, Ricardo e Inmaculada Caravaca** (1996). Organización industrial y territorio. Síntesis editorial. Madrid.
- Montes, María D.** (2009). "Parques industriales contra la crisis" en Alto Nivel. Disponible en <http://www.tudecides.com.mx/articulos-y-casos-de-estudio/manufactura/parques-industriales-contra-la-crisis.html>. Consultado el 23 de enero de 2009.
- NAFIN** (1993). Directorio nacional de localización industrial. Nacional Financiera. México.
- ONU** (1979a). La eficacia de los parques industriales en los países en desarrollo. Naciones Unidas. New York.
- (1979b). Pautas para el establecimiento de parques industriales en los países en desarrollo. Naciones Unidas. New York.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU)** (1962). Industrial states in Asia and the Far East. Department of Economic and Social Affairs. New York.
- Palley, T.** (2007). "Globalization and the changing trade debate" en The levy economics institute of bard college. Public Policy Briefs. Número 91. Octubre.
- Precedo, Andrés** (2004). Nuevas realidades territoriales para el siglo XXI. Desarrollo local, identidad territorial y ciudad difusa. Síntesis editorial. Madrid.
- ProMéxico** (2010). Localización de parques industriales en México. Disponible en http://mim.promexico.gob.mx/wb/mim/busqueda_de_parques. Consultado en enero de 2010.
- Requeijo, Jaime** (2002). Economía mundial. Mc Graw Hill Interamericana. Madrid.
- Secretaría de Economía (SE)** (2005). Norma oficial mexicana de parques industriales, versión 2005. NMX-R-046-SCFI-2005. Gobierno de la República. México.
- SIMPPI** (2010). Localización e infraestructura de los parques industriales en México. Disponible en <http://www.contactopyme.gob.mx/parques/intranets.asp>. Consultado en enero de 2010.

Stimson, Robert J., et. al. (2006). Regional economic development. Analysis and planning strategy. Springer editor. Germany.