

La Ciudad de México

Visiones críticas desde la Arquitectura,
el Urbanismo y el Diseño

Coordinadores
Fausto E. Rodríguez
Gerardo G. Sánchez R.
Elisa Garay V.



La Ciudad de México

Visiones críticas desde la Arquitectura,
el Urbanismo y el Diseño

UAM-A

Universidad Autónoma Metropolitana

Dr. Salvador Vega y León
Rector General

M. en CQ. Norberto Manjarrez Álvarez
Secretario General

Unidad Azcapotzalco

Dr. Romualdo López Zárate
Rector de la Unidad

M. en CI. Abelardo González Aragón
Secretario de la Unidad

Dr. Aníbal Figueroa Castrejón
Director de Ciencias y Artes para el Diseño

Mtro. Héctor Valerdi Madrigal
Secretario Académico

Mtro. Ernesto Noriega Estrada
Jefe del Departamento de Procesos y
Técnicas de Realización

*Dr. Fausto E. Rodríguez Manzo**
Coordinador del Grupo de Investigación
de Análisis y Diseño Acústico

La Ciudad de México

Visiones críticas desde la Arquitectura, el Urbanismo y el Diseño es una publicación del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización. División de Ciencias y Artes para el Diseño. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. Av. San Pablo 180, Col. Reynosa Tamaulipas, 02200, Ciudad de México Tel. 5318-9000 (2236)

Primera edición, abril de 2016
Impreso en México
ISBN: 978-607-28-0695-5

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibido la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco.

*Este libro forma parte las actividades en torno a la investigación denominada: *El Ruido ambiental en el espacio urbano de la Ciudad de México -Problemas y Modelos de Solución*. Proyecto apoyado por el "Fondo Sectorial de Investigación para la Educación" del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), en la Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Azcapotzalco.

La Ciudad de México

Visiones críticas desde la Arquitectura,
el Urbanismo y el Diseño

UAM-A



Consejo Editorial División de Ciencias y Artes para el Diseño 2013- 2015

Mtra. Gloria María Castorena Espinosa
Dr. Francisco Gerardo Toledo Ramírez
Dr. Eduardo Langagne Ortega
Mtra. Irma López Arredondo
Dr. Gabriel Salazar Contreras

Comité editorial de la División de Ciencias y Artes para el Diseño

Dr. Francisco Gerardo Toledo Ramírez
Dr. Gabriel Salazar Contreras
Dr. Miguel Ángel Herrera Batista
Dr. Eduardo Langagne Ortega
Dr. Elizabeth Espinosa Dorantes
Mtra. Gloria María Castorena Espinosa
Mtra. Irma López Arredondo
Mtro. Luis Yoshiak Ando Ashijara

Coordinadores

Dr. Fausto E. Rodríguez Manzo
Dr. Gerardo G. Sánchez Ruiz
M. en D. Elisa Garay Vargas

Cuidado de la edición

M. en D. Elisa Garay Vargas
Dr. Fausto E. Rodríguez Manzo

Diseño y formación

M. en D. Elisa Garay Vargas

Diseño de portada

M. en D. Elisa Garay Vargas

Ilustración de portada



L'illustration 1862 gravure Hotel de Ville ou Députation de Mexico

Fuente: L'illustration, Journal Universel, février 1862 pp. 120-121, scan Havang(nl)

Ilustración de dominio público

Índice

Presentación	7
<i>Fausto E. Rodríguez Manzo · Gerardo G. Sánchez Ruiz</i>	
I. URBANISMO Y PLANIFICACIÓN	
Patrones de crecimiento de la Ciudad de México <i>Manuel Sánchez de Carmona</i>	13
Violencia acústica urbana. Un diagnóstico de los problemas de ruido en la Ciudad de México <i>Ana Lidia M. Domínguez Ruiz · Jimena de Gortari Ludlow</i>	31
Planificación de vialidades y ruido ambiental en la Ciudad de México <i>Fausto E. Rodríguez Manzo · Elisa Garay Vargas · Gerardo G. Sánchez Ruiz</i>	45
II. LA CIUDAD SOSTENIBLE	
La planeación urbana ante el cambio climático: la Ciudad de México <i>Miguel Arzate Pérez</i>	73
Un acercamiento al ecosistema urbano de la Ciudad de México <i>Maribel Espinosa Castillo · Paulina Gamallo Chaine</i>	91
La ciudad indecible del agua <i>Aarón José Caballero Quiroz</i>	111
El valor del agua de los muebles sanitarios en la Ciudad de México <i>Sazcha Marcelo Olivera Villarroel · Gabriel Roldán Alonso</i>	129
III. EL DISEÑO Y LA CIUDAD	
La Ciudad de México capital nacional del diseño. Evolución, oportunidades y retos <i>Jorge Rodríguez Martínez · Marco Ferruzca Navarro</i>	157
IV. LOS AUTORES	199

Presentación

Dentro de los estudios de la ciudad adquieren relevancia los que se centran en los problemas que afectan, en el presente, a las grandes urbes y en particular los relacionados con sus formas de expansión, las condiciones de los espacios y las cuestiones ambientales. El surgimiento o expansión de la ciudad implica una modificación desde lo natural, lo social y lo construido, por lo que los aspectos ambientales cobran relevancia; asuntos como el agua, las áreas verdes, la arborización, el cambio climático, la contaminación del aire, el ruido y otros, actualmente integran la agenda de salud pública de la ciudad: salud y bienestar social y comunitario.

En ese contexto quedan integrados asuntos del espacio urbano y el espacio público, como los elementos de creación de la cultura urbana y la convivencia social; los aspectos de la movilidad: el tráfico vehicular, el transporte y el peatón; los precedentes arquitectónicos de la ciudad y sus productos: edificios y espacios que le dan carácter. De igual modo, la dinámica económica gestada e impulsada por los distintos tipos de diseño, es también un factor determinante para el desarrollo urbano sostenible, pues puede condicionar, en gran medida, el comportamiento de la ciudad.

Cuestiones como los patrones de crecimiento urbano junto a los retos y desafíos que afrontan por sus diversas implicaciones, o el papel de las políticas gubernamentales en la afectación o consolidación de la estructura urbana actual de la ciudad, son temas de la planeación urbana que deben estar dentro de la óptica de la investigación y, de la forma de conducir y de intervenir a la ciudad. Conocer las nuevas relaciones entre la población y el espacio público de la ciudad o los problemas y las soluciones modernas o postmodernas de movilidad de la población en la misma, pueden dar una óptica de las configuraciones urbanas que los ciudadanos requieren.

Desde la ciudad sostenible entender su ecosistema urbano y cuáles son sus inconvenientes, así como los problemas ambientales y su impacto en la población, pueden determinar caminos hacia políticas en materia ambiental y estudios que señalen cómo impactan entre los habitantes. Dentro de todo este conglomerado urbano y ambiental surge el diseño como una posibilidad cuyo papel se ve reflejado también en la ciudad, por lo que algunas de las perspectivas de análisis e investigación que se construyen desde éste, se vislumbran hoy como ejes de primera importancia para el tratamiento de las ciudades.

De acuerdo a lo señalado, con este libro se busca integrar distintas percepciones de la Ciudad de México desde la óptica del urbanismo, la arquitectura y el diseño, son diversas lecturas de esta metrópoli que incluyen perspectivas en lo arquitectónico, lo urbano, lo ambiental, con la presencia del diseño; con el objetivo de tener una visión crítica de estos grandes temas propios de la ciudad, y donde una condición que motiva es intentar interpretar problemas, con el fin de coadyuvar para lograr su tratamiento. Así se presentan en este libro ocho capítulos en tres áreas de enfoque: I. Planeación urbana, II. La ciudad sostenible y III. El diseño y la ciudad.

Dentro del primer enfoque, la planeación urbana, se presentan tres capítulos que abordan a la capital del país desde tres perspectivas, en el primero titulado **Patrones de crecimiento de la ciudad de México**, el autor muestra la evolución histórica de la ciudad a partir de la ciudad española de La Colonia que se basó en la traza original, prosigue con la ciudad en la época independiente y liberal, desembocando en un análisis de las trazas que conformaron los fraccionamientos y las colonias hasta las primeras décadas del siglo XX, y donde son claros los trabajos de planeación de que fue objeto la ciudad.

El segundo capítulo, **Violencia acústica urbana**, aborda un tema que es producto del crecimiento descontrolado de la ciudad, el ruido urbano, donde las autoras a partir de un análisis de artículos periodísticos dan cuenta del problema actual en la Ciudad de México, destacando, a la vez, tanto la diversidad de situaciones que pueden estar presentes en uno de los temas álgidos para la ciudad por los efectos en sus habitantes, como también una particular percepción del problemas desde los medio de comunicación.

Prosigue un capítulo enfocado en el problema de la planeación urbana y el ruido en la ciudad de México, **Planeación de vialidades y ruido ambiental en la ciudad de México**, en donde los autores presentan un análisis del impacto en el ruido generado por la construcción del segundo piso del Anillo Periférico de la Ciudad de México, realizando también una comparación de diversas secciones de esta vialidad, una de las principales de la ciudad, y llegan a conclusiones importantes del efecto que dicha obra, fruto de la planeación realizada en la ciudad, tiene hoy en el ruido ambiental de la misma.

El segundo enfoque, el de la ciudad sostenible, presenta cuatro capítulos y el primero de esta sección y cuarto del libro titulado **La planeación urbana ante el cambio climático: La Ciudad de México**, presenta el problema de la quema de combustibles fósiles, de la contaminación industrial, de la deforestación y los cambios en el uso del suelo, y cómo esto ha llevado a una acumulación excesiva de gases de efecto invernadero en la atmósfera y sus efectos en la Ciudad de México, las acciones en torno a programas gubernamentales, además, de presentar un proyecto de aplicación para atenuar el problema.

El capítulo cinco se aboca al problema de los ecosistemas urbanos, **Un acercamiento al ecosistema urbano de la Ciudad de México**, donde después de presentar el concepto de ecosistema urbano, se analiza a la Ciudad de México como un ecosistema para explicar la crisis ambiental que se presenta en los distintos espacios de la ciudad, dando cuenta de aspectos en los que habría que poner atención para generar análisis desde esa perspectiva.

En el siguiente capítulo, el capítulo seis, **La ciudad indecible del agua**, el autor presenta un texto crítico acerca del proyecto *México, ciudad futura*, desde la ecosofía, campo que contempla los aspectos científicos, emocionales, prácticos y espirituales y los combina con los problemas medioambientales y la ecología. El proyecto objeto de este análisis plantea entre otras situaciones ideales, una Ciudad de México sin déficit de agua, sin inundaciones, y por tanto, más habitable.

Sigue a continuación el capítulo siete, **El valor del agua de los muebles sanitarios en la ciudad de México**, donde los autores desde la óptica de la economía urbana, hacen un análisis exhaustivo del problema desde diferentes puntos de vista, incluyendo el movimiento del agua desde su origen hasta el final del proceso fuera de la ciudad, estimando su valor, y también mostrando situaciones positivas y negativas en el diseño de los muebles sanitarios.

Finalmente, el capítulo ocho, **La Ciudad de México: Capital nacional del diseño**, presenta un tópico pocas veces considerado en los libros acerca de la Ciudad de México: el diseño. En él el autor aborda tanto definiciones, como aspectos históricos, económicos, comerciales y educativos, relacionados con el diseño y la ciudad, dando cuenta del papel del diseño y sus retos ante los problemas que afectan a la Ciudad de México.

Con los textos aquí incluidos se genera una óptica interdisciplinaria de diversos campos del conocimiento asociados en torno a problemas que en el presente sufren los habitantes de la Ciudad de México, esos problemas se enfocan desde las perspectivas sociales y técnicas, y con estilos y formas propios abordan asuntos a los que se debe deben abocar la arquitectura, el urbanismo y el diseño. Se tocan así de alguna forma, dentro de estos ocho capítulos, campos de la actividad humana en la ciudad, relacionados con la ciencia, el arte, con la economía e inclusive la política.

Señalado lo anterior, este libro pretende servir de base para estudios futuros en los campos aquí expuestos así como -¿por qué no?- erigirse como el primer volumen de muchos otros que en el futuro se produzcan abordando las distintas miradas que la arquitectura, el urbanismo y el diseño pueden ofrecer en torno a cuestiones que se suceden en esta gran metrópoli: la Ciudad de México.

I. URBANISMO Y PLANIFICACIÓN

I. URBANISMO Y PLANIFICACIÓN

Patrones de crecimiento de la Ciudad de México

Manuel Sánchez de Carmona

La Ciudad de México ha crecido en forma desordenada trayendo consigo muchos de los problemas que tiene en la actualidad, principalmente en asuntos de segregación, equidad y movilidad que repercuten en calidad de vida y medio ambiente. La intención de este trabajo es identificar los diferentes procesos de crecimiento a través de las trazas urbanas que aún permanecen.

La ciudad española, se trazó sobre la ciudad prehispánica que quedó arrasada después de su rendición en 1521. La nueva urbe tomó elementos de la ciudad indígena adoptando una traza en retícula, sólo en el área limitada para los españoles que compartía el islote con las dos repúblicas indígenas, la de San Juan Tenochtitlán y la de Santiago Tlatelolco. Aún se discute qué trazo tenía la ciudad que la antecedió (Fig. 1). Sin embargo, se sabe que como elementos principales tuvo un gran centro ceremonial con cuatro accesos donde remataban cuatro grandes calzadas, tres de ellas ligaban la isla con tierra firme. En la crónica del ataque final para la toma de la ciudad, se describen calles rectas que se dirigían de la calzada que iba de Tacuba a Tlatelolco, pero no hay evidencias de que hubiera tenido un trazo reticular. Había tres clases de calles, los canales para transitar en canoa, las calles mixtas con aceras para peatones y los callejones angostos que Torquemada describía así:"otra calle había toda de tierra, pero no ancha, antes muy angosta y tanto, que apenas podían ir dos personas juntas y que hoy en día de estas calles, en los barrios de indios que son los arrabales de la ciudad de los españoles" (Torquemada 1723).

Un primer documento que nos da indicios de la traza de la ciudad española, es el plano de Uppsala (Fig. 2), que aunque sólo nos muestra con claridad las calles que corrían de oriente a poniente, se puede suponer las de dirección norte sur. El trazo de la ciudad a mediados del siglo XVI señala semejanzas con el de las ciudades de nueva planta, construidas en los primeros lugares de colonización de fechas anteriores y posteriores a la Ciudad de México, como fueron los casos de Santo Domingo 1496, Santiago de Cuba 1515 o Panamá 1519 (Aguilera, 1973).

Algunos quieren vincular el patrón de trazo en retícula con ideas renacentistas, aunque en realidad es más antiguo y de larga tradición. Los griegos lo usaron y se relaciona con Tales de Mileto, los romanos en el trazo de campamentos que se consolidaron en ciudades, en las ciudades medievales "bastides" en toda Europa y como última referencia en la fundación de Santa Fe en Granada (Torres Balbas, 1968).

El trazo original sirvió, desde los primeros años, para las donaciones de lotes a los españoles, según consta en las actas de cabildo que se conservan desde 1524. El orden regular fue alterado por las grandes propiedades de Cortés que abarcaban las Casas Viejas y después el Palacio Virreinal; iban desde las calles actuales de Francisco I. Madero, Isabel La Católica, Tacuba hasta el Monte de Piedad y las Casas Nuevas que abarcaban la calle de Moneda, La Santísima, Correo Mayor, Pino Suárez y un costado del Zócalo. La Acequia Mayor partía esta propiedad, hoy calle

de Corregidora y años después la dividía la Plaza del Volador. De igual manera, los primeros conventos ocupaban más de una manzana como fueron el de San Francisco, La Concepción y Santo Domingo (Sánchez de Carmona, 1989).

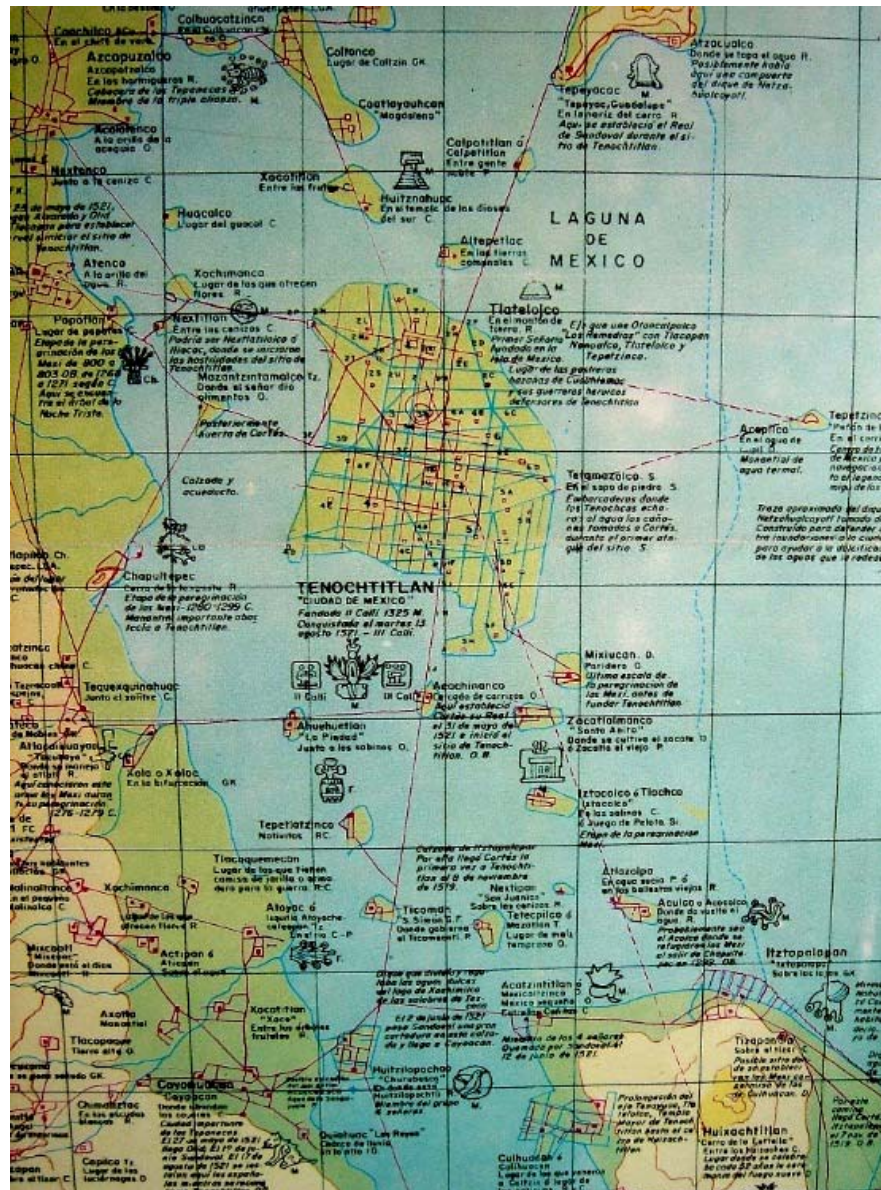


Figura 1. Plan Reconstructivo de la Región de Tenochtitlán. (González Aparicio, 1973)

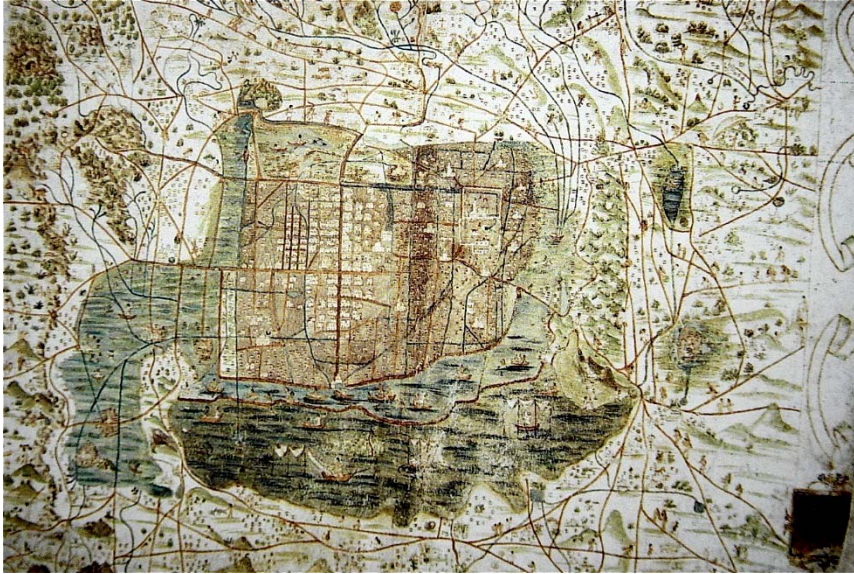


Figura 2. Plano de Uppsala 1550ca (norte a la derecha). (Linné S., 1948)

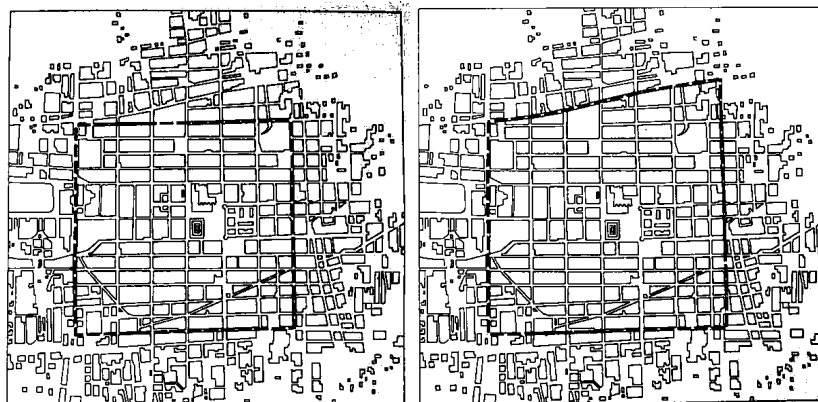
Primer crecimiento área urbana de la ciudad de La Colonia

El primer crecimiento que tuvo la traza fue en los primeros años del siglo XVI, pues, se añadió una manzana hacia el oriente, hasta la calle actual de La Santísima y Alhóndiga para incorporar el área contigua a la Acequia Real y su gran desarrollo comercial, y hacia el norte hasta la acequia que limitaba un área indígena contigua a Tlatelolco, antigua sede del gran mercado del Colegio de Indígenas en el convento fundado por los Franciscanos y del Tecpan de una de las repúblicas indígenas (Fig. 3 y 4). La población autóctona se agrupaba en torno a cuatro parroquias fuera de la traza española, San Juan Moyotla, sede de la otra república de indios, Santa María Cuepopan, San Sebastián Atzacualco y San Pablo Teopan.

17

Figura 3.
Traza inicial según J. R.
Benítez (izquierda).

Figura 4.
Crecimiento hacia el norte
y al este según Lucas
Alamán (derecha).
(Sánchez de Carmona,
1989)



El dibujo perspectivo de Juan Gómez de Trasmonte (Fig. 5) muestra la Ciudad de México en 1628, un año antes de la terrible inundación de 1629 que mantuvo anegada la ciudad por cinco años, esto provocó que se considerara la conveniencia de cambiarla a otro sitio.



Figura 5. Ciudad de México en 1628 por Juan Gómez de Trasmonte.
(Lombardo S., 1997)

La Ciudad antes de la Independencia

Durante La Colonia el área urbana crecía al irse desecando el lago y los límites de la traza inicial, que separaba a la población española de la indígena, se hacían menos precisos. A finales del siglo XVIII, la nueva casa reinante de los Borbones, determinó ampliar los límites de la traza con el proyecto de Ignacio Castera (Fig. 6). El objetivo central de este proyecto era lograr el control fiscal en las aduanas al regularizar los límites de la ciudad, reducir el número de garitas y regular los barrios indígenas con fines también impositivos. En alguno de sus proyectos, Castera proponía que el límite fuera un canal conectado a las acequias, para hacer correr el agua y mejorar la higiene de la ciudad. La última propuesta prolongaba el trazo del núcleo central por el norte, hasta la actual calle de Matamoros, incluía el barrio de Tepito y Los Ángeles y dejaba fuera Tlatelolco; al oriente hasta la avenida actual del Congreso de la Unión, antigua garita de San Lázaro; al sur hasta la calle de Lucas Alamán incluyendo el Paseo de la Viga y al poniente hasta Balderas con la inclusión de la Alameda y el convento de San Diego. El límite era una cuadrado de

13 manzanas largas y 28 cortas. El proyecto se empezó a realizar pero fue suspendido por el movimiento de Independencia. No obstante en 1842, el Ayuntamiento adoptó el plano de Castera como instrumento para el desarrollo de la ciudad (Barbosa y González 2009).

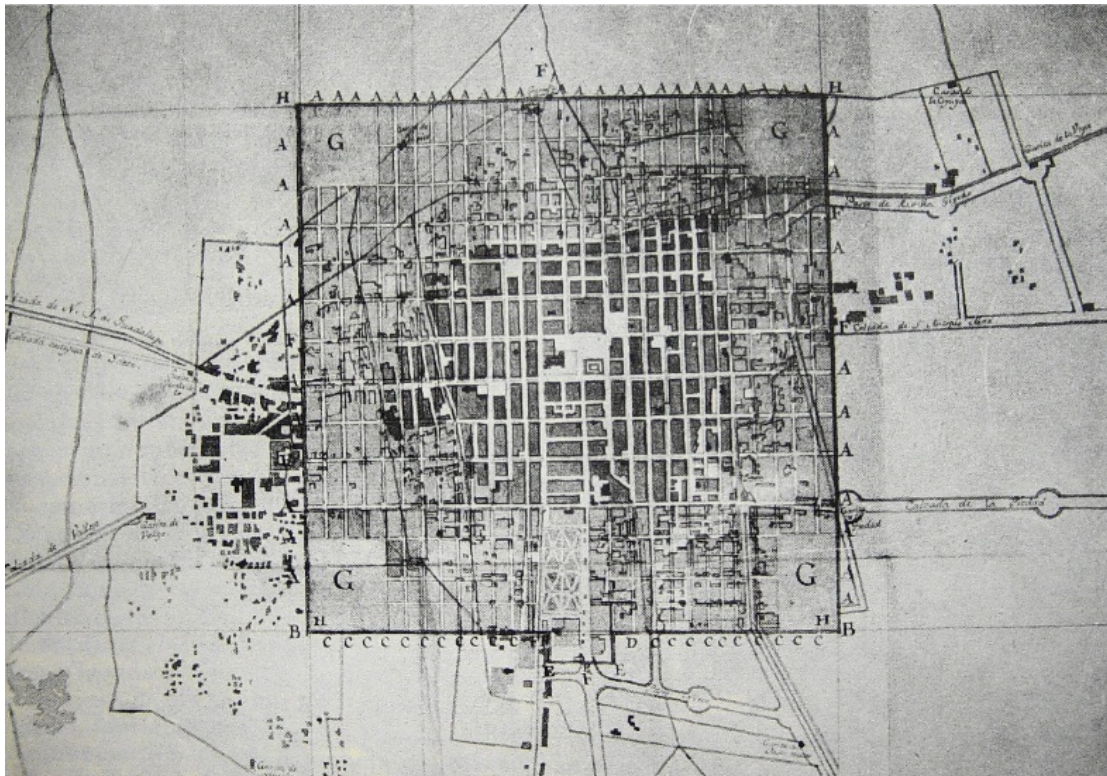


Figura 6. Propuesta final de Castera de reordenamiento urbano (norte a la izquierda) (Hernández F., 1997)

La ciudad liberal

Con las Leyes de Reforma el trazo de la ciudad se transformó, la apertura de calles (Fig. 7) dividió las grandes propiedades de la iglesia e inició el desarrollo de nuevas áreas de vivienda en la ciudad, las primeras fueron la colonia Santa María La Ribera y la Colonia Guerrero. Juntas representaban casi 70% de incremento del área urbana de la ciudad (Barbosa y González, 2009). Estas colonias iniciaron el patrón de crecimiento urbano de la ciudad, según iniciativa de desarrolladores que especularon con el valor de la tierra. El esquema que se inició desde esa época fue fundar colonias sin consideración de continuidad con el área existente y sólo con el tiempo se fueron llenando las áreas que quedaban entre las diversas colonias, dando por resultado un mosaico de trazos con criterios y dimensiones diversas,

careciendo, como no podía haber sido de otra forma, sin orden alguno. Otra característica de estos asentamientos fue que desde el inicio, alternándose en el área urbana, hubo segregación por niveles socioeconómicos. De las primeras colonias fue la de Santa María La Ribera para clase media alta, entre ésta y el centro se hizo, años después, aunque se pobló antes, la colonia Guerrero para trabajadores del ferrocarril, poco después, se formó Santa Julia para la gente de menores recursos.



Figura 7. Apertura de calles "La Ciudad de los Palacios".
(Tovar y De Teresa, 1990)

Los planos elaborados por Dolores Morales (Fig. 8) muestran la ubicación, fechas y tipo de colonia construida en el siglo XIX cuando se inicia el proceso de expansión de la ciudad hasta 1910, que por el movimiento armado disminuye, pero no desaparece y se incrementa en la primera mitad del siglo XX hasta formar hoy en día, el área metropolitana. El crecimiento sigue siendo motivado por los intereses económicos de propietarios inmobiliarios, sin dirección alguna del estado.

La expansión de la ciudad tuvo un período de estancamiento de 1811 a 1857. En 1848 se forma la Colonia Francesa o barrio Nuevo México, ubicado en los barrios indígenas de Atlampa y San Antonio de los Callejones.

AMCM: crecimiento de la ciudad, rutas de tranvías de mulitas y de ferrocarril de vapor, 1858-1910

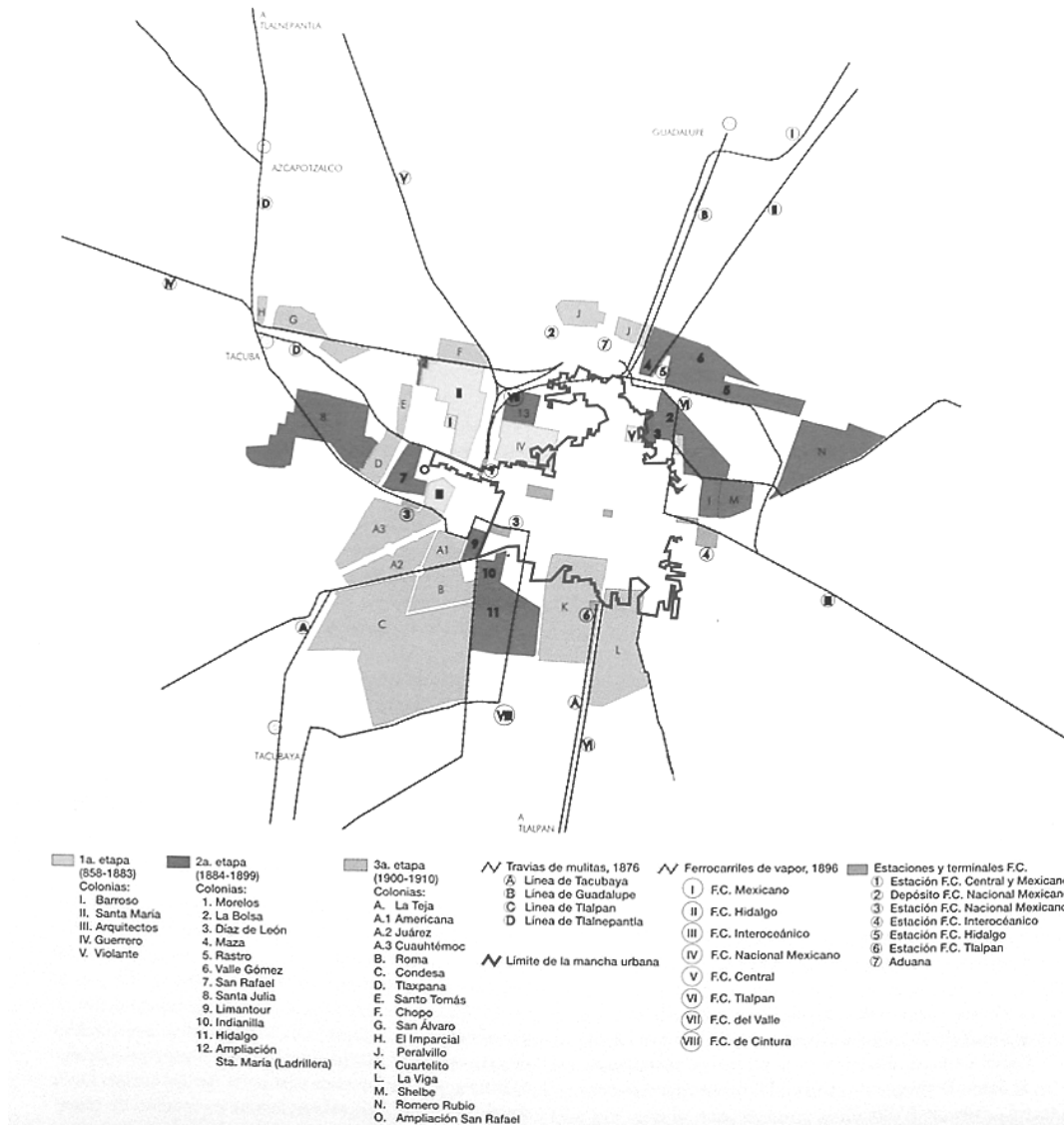


Figura 8. Colonias 1858-1910.
(Morales, 2011)

Las calzadas ejes de fraccionamientos

Inicialmente sirvieron como guía las calzadas que existían en la ciudad para comunicarla con los poblados, las haciendas y los ranchos que la rodeaban. La calzada México Tacuba fue la primera afectada por la construcción, a su lado, de colonias como Santa María La Ribera, Guerrero, San Rafael, La Anáhuac así como la Imparcial, y Clavería ya rumbo a Azcapotzalco. La Calzada de Tacubaya, la de la Piedad, Niño Perdido y Tlalpan dieron acceso a las nuevas colonias del sur; la Roma, la Doctores, Portales y Narvarte. Al poniente el Paseo de la Reforma sirvió de eje a la colonia Juárez y a la Cuauhtémoc. Al norte la Calzada a la Villa dio paso a colonias populares como Valle Gómez, Maza y Rastro (Fig. 9).



Figura 9. Esquema Calzadas y colonias. Manuel Sánchez de Carmona.

Traza modelo de colonias

La regla general de todas estas nuevas áreas urbanas fue el trazo en damero y, en muchos casos, se ubicaba una plaza central para la iglesia y edificios públicos como

en las colonias Santa María La Ribera (Fig. 10), Nápoles (Fig.11), Guerrero, Narvarte, Álamos, Portales, etcétera.

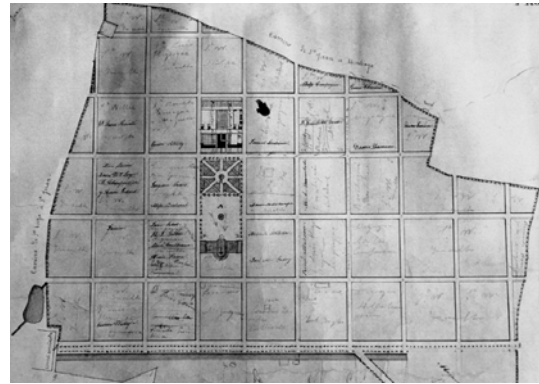
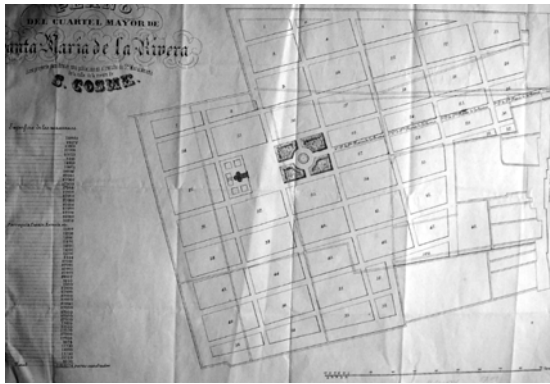


Figura 10. Santa María La Ribera (izquierda).
Figura 11. Colonia Nápoles (derecha).
(Lombardo, 1997)

A finales de siglo, la plaza central se substituía por glorietas y pequeños jardines como se puede ver en la colonia Roma y en la Del Valle (Fig. 12). En las colonias populares, la mayoría al norte de la ciudad, se lotificaba sin proporcionar servicios por lo que jardines o plazas eran poco frecuentes.



Figura 12. Cuartel VIII. Miguel Ángel de Quevedo.
(Lombardo, 1997)

Patrón de ocupación de nuevas colonias

El desarrollo de los asentamientos se fue haciendo por áreas, dejando zonas intermedias sin urbanizar y aunque después se fueron consolidando espacios, los trazos en retícula no coincidían ni en orientación ni tamaño, creando un desorden que vinieron a atenuar los ejes viales que atraviesan la ciudad, pero esto generó otro tipo de problemas. Un ejemplo, se puede ver en el proceso de poblamiento de General Anaya (Fig. 13).

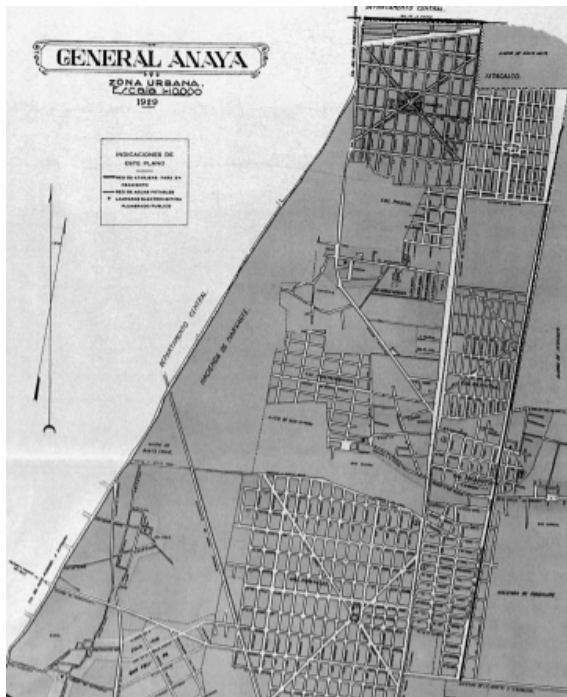


Figura 13. General Anaya en 1929, calzada de Tlalpan eje articulador. (Puig, 1929)

Los trazos urbanos del Arquitecto José Luis Cuevas Pietrasanta

En la década de los veinte las únicas colonias que fueron excepción a la regla de trazo en damero, fueron Las Lomas de Chapultepec 1921 (Fig. 14), la Hipódromo Condesa 1926 (Fig. 15) y la colonia Federal 1928. Las dos primeras obra del arquitecto José Luis Cuevas Pietrasanta, quien dio a las Lomas de Chapultepec un trazo orgánico siguiendo las curvas de nivel del terreno y del trazo de un acueducto que la cruzaba. (Sánchez de Carmona, 2014). La segunda con una gran avenida que circundaba un enorme jardín central, condición que el gobierno de la ciudad le exigió para dejar que se urbanizara el antiguo Jockey Club, el último con un trazo

radial en forma de telaraña. La mayoría de estos trazos se hicieron en Estados Unidos como fue el caso de The Octagon Plan of Settlement de Henry S. Club en Kansas 1856 (Reps, 1965).

De la misma época fue la pequeña urbanización de las huertas del Convento del Carmen en San Ángel, siguiendo el curso de arroyos que la cruzaban y no es sino hasta mediados de los años cincuenta que se trazó la Campestre Churubusco con calles onduladas y después, a finales de la década, Ciudad Satélite con Supermanzanas y el sistema de vialidad Herring de circulación continua, proyecto del Taller de Urbanismo del arquitecto Pani donde también trabajó el arquitecto Cuevas.

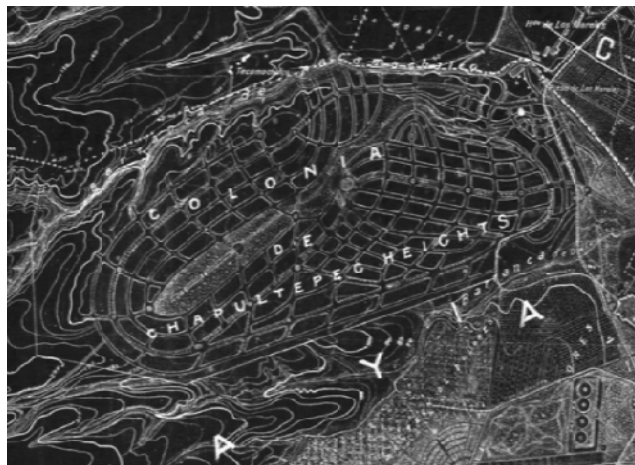


Figura 14. Las Lomas de Chapultepec, plano de 1925.
(Archivo histórico de la Ciudad de México)

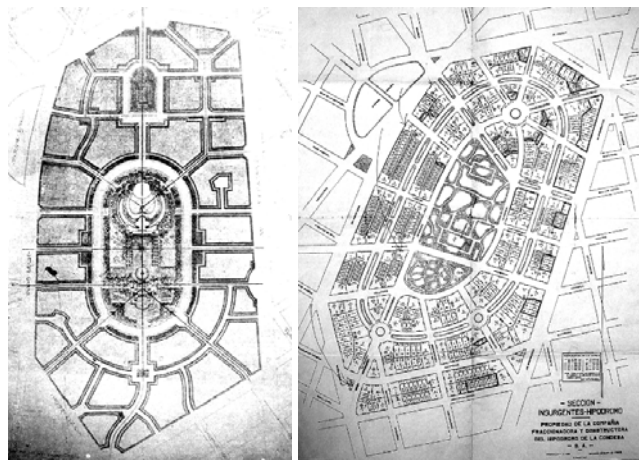


Figura 15. Anteproyecto y trazo final de la colonia Hipódromo Condesa.
(Ríos, 2004)

Trazos con Diagonales

Algunas colonias de trazo regular incorporaron el uso de diagonales a la manera de *L'Enfant* en Washington, la colonia de los Doctores fue la primera que aprovechó el cauce de un antiguo canal de desfogue para sobreponer la diagonal. También tuvieron diagonales las colonias Portales, Álamos, Narvarte y Del Valle (Fig. 16).

El resultado del proceso que se ha descrito, de urbanizar con el objetivo de especular con el precio de la tierra, y desarrollar áreas inconexas destinadas a diferentes sectores de la población, llevó a la situación actual de una ciudad sin orden, con grandes problemas de calidad de vida, segregación y movilidad.

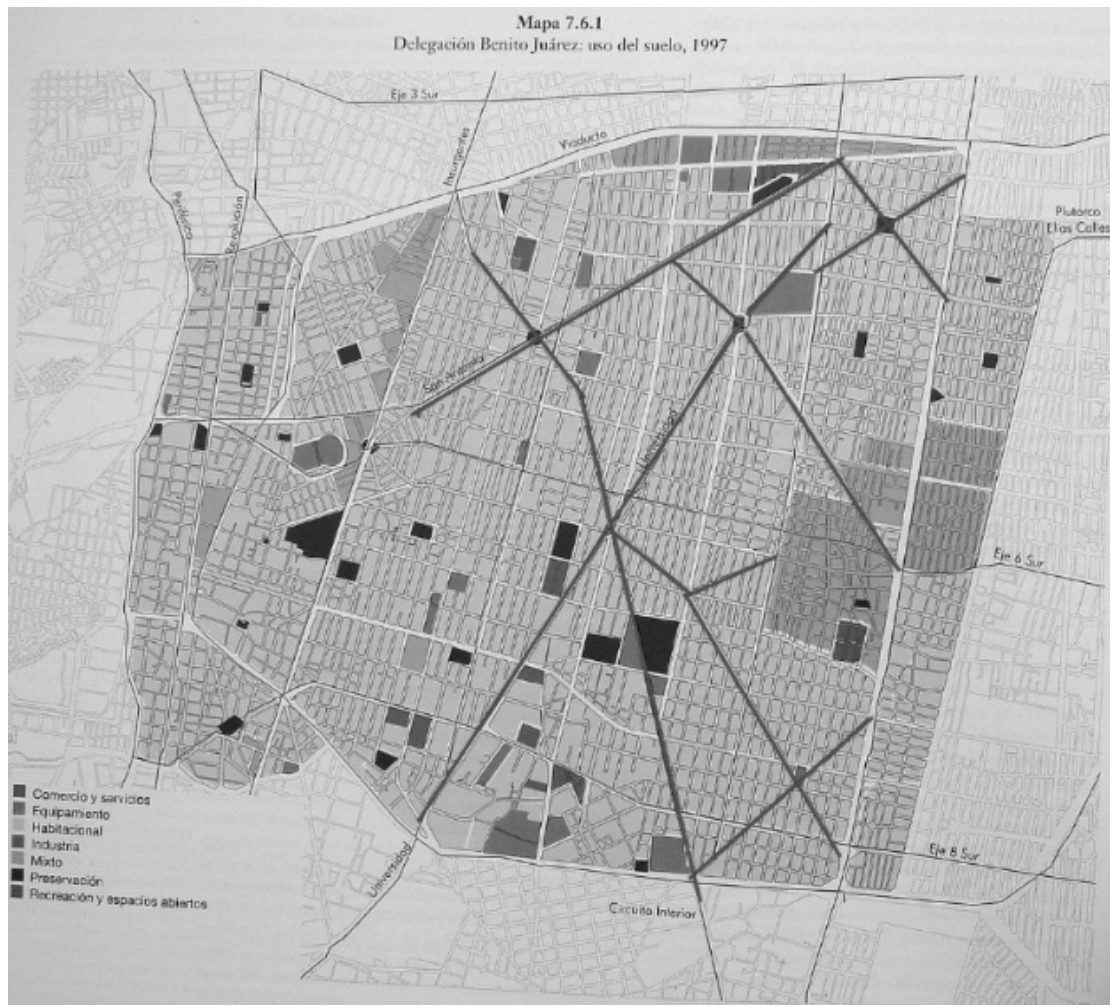


Figura 16. Diagonales en colonias entre Río de la Piedad y Río Churubusco. (Sánchez de Carmona, 2012)

Tres ejemplos de la anarquía urbana de la ciudad hoy en día



Figura 17. Zona Sur Poniente de la Ciudad con trazas del fraccionamiento residencial del Pedregal de San Ángel con grandes manzanas que contrastan con las del desarrollo popular cercano. (Garza, 2000)



Figura 18. Zona Oriente. Trazas de diferentes desarrollos populares. Colonia Moctezuma extremo superior izquierdo, Colonia Federal en forma de telaraña (1926), Agrícola Oriental, al centro de la imagen y Netzahualcoyotl en el lado derecho. (Garza, 2000)

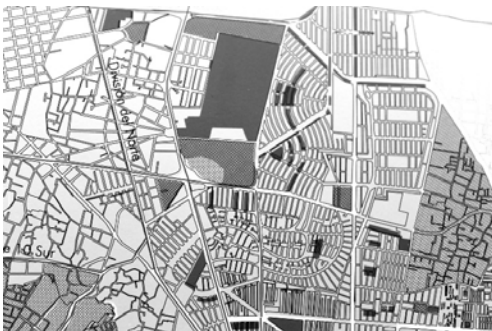


Figura 19. Zona Sur. Trazos singulares son el de la colonia Campestre Churubusco con calles onduladas, como los de la Colonia Educación, en cierta forma continua los de la Campestre y el pequeño conjunto de Ciudad Jardín, con manzanas alargadas limitadas por calles árboles y amplios camellones. En el extremo derecho los barrios de Culhuacán y del lado izquierdo Huayamilpas. (Garza, 2000)

Conclusiones

La Ciudad de México que trazaron los españoles creció durante la época colonial, prolongando su trazo en retícula sobre los barrios indígenas para regularizarlos, según el proyecto de Ignacio Castera. Se debe mencionar que el Paseo de Bucareli fue la excepción, pues se trazó ligeramente fuera de la ortogonalidad quizá, debido a que su carácter inicial fue extraurbano, un elemento recreativo campestre.

El crecimiento acelerado de la superficie urbana comenzó a mediados del siglo XIX con el surgimiento de colonias trazadas con un patrón de retícula ubicando una plaza al centro como en la Santa María La Ribera y en la colonia Guerrero.

La colonia de los Doctores introduce un nuevo elemento que fue el de las diagonales, iniciado por la presencia de un canal que cruzaba la colonia. Además, era un trazo que se había puesto de moda en muchas ciudades de Estados Unidos y Europa siguiendo la propuesta de *L'Enfant* para el trazo de Washington.

El trazo reticular siguió prevaleciendo en los nuevos desarrollos con muy pocas excepciones, como fueron las dos colonias proyectadas por el arquitecto José Luis Cuevas Pietrasanta. Las Lomas de Chapultepec y la Hipódromo Condesa. La otra excepción fue la colonia Federal con trazo de calles concéntricas en forma de telaraña, también hecha antes de 1930. Completan esta relación las colonias Jardines del Pedregal (1948), Campestre Churubusco y Ciudad Jardín (1955) y Ciudad Satélite (1958).

Bibliografía

- Alamán, L. (1969). *Disertaciones sobre la historia de la República Mexicana*. México: Editorial Jus.
- Barbosa, M. y González, S. (2009). *Problemas de Urbanización en el Valle de México 1810-1910*. México: UAM.
- Benítez, J. R. (1933). *Alonso García Bravo. Planeador de la Ciudad de México y su primer director de Obras Públicas*. México: Compañía de Fomento y Urbanización.
- Garza, G. (2000). *La Ciudad de México en el fin del segundo milenio*. México: El Colegio de México y el Gobierno del Distrito Federal.
- González Aparicio, L. (1973). *Plano reconstructivo de la región de Tenochtitlán*. INAH, México.
- Hernández Franyuti, R. (1997). *Ignacio Castera. Arquitecto y Urbanista de la ciudad de México, 1977-1811*. México: Instituto Mora.
- Lombardo, S. (1997). *Atlas Histórico de la Ciudad de México*. México: Smurfit, INAH.
- Morales, M. D. (2011). *Ensayos Urbanos La Ciudad de México en el siglo XIX. Antologías*. México: UAM Xochimilco.
- Puig Casauranc, J. Ml. (1929). *Atlas geográfico del Distrito Federal. Reimpresa 1991*. México: Centro de Estudios de historia de México. CONDUMEX 1992.

- Reps, J. W. (1965). *The Making of Urban America; a history of city planning in the United States*. New Jersey, EE.UU. Princeton University Press.
- Ríos Garza, C. (2004). "Estudio introductorio y análisis de contenido" en *Revista el Arquitecto* 1923-1927. México: Edición digital. UNAM.
- Sánchez de Carmona, M. (1989). *Plaza y traza de la Ciudad de México en el siglo XVI*. México: Tilde.
- _____. (2008). *Participación de los caminos en el crecimiento de la Ciudad de México*, Anuarios de Espacios Urbanos. UAM CYAD, México.
- _____. *El trazo de Las Lomas y de la Hipódromo Condesa. Diseño y Sociedad*. Primavera Otoño. México: UAM Xochimilco.
- _____. (2012). *Trazos urbanos en la ciudad de México en París-México en reflet*. Burgel et al. Villes en Parallele, Universidad de Paris X, UAM.
- _____. (2014). *La Transformación de Las Lomas de Chapultepec 1945-2010*. Tesis Doctorado. México: UAM CYAD Azcapotzalco.
- Torquemada, J. de. (1723). *Monarquía Indiana*. México: Imprenta de Nicolás Rodríguez.
- Tovar de Teresa, G. (1990). *La Ciudad de los Palacios. Crónica de un patrimonio perdido*. México: Fundación Cultural Televisa.

Violencia acústica urbana

Un diagnóstico de los problemas de ruido en la Ciudad de México

Ana Lidia M. Domínguez Ruiz
Jimena de Gortari Ludlow

Con demasiada frecuencia oímos este comentario:

"Al principio, el ruido me molestaba, pero ya me acostumbré a él".
 Lo que el interlocutor quiere decir es que su conciencia
 se redujo o desapareció completamente.
 El hombre no se acostumbra al ruido.
 En algún lugar del cuerpo humano el ruido se
 está absorbiendo a un precio desconocido.
 Esta es la ley de la conservación de la energía."
 (Robert A. Baron, 1980: 73)

Introducción

El ruido, es un agente nocivo que domina el paisaje sonoro de las grandes ciudades y se encuentra presente en prácticamente todos los ámbitos de la vida cotidiana. Si bien no se trata de un fenómeno reciente, éste ha cobrado nuevas dimensiones en el marco de una profunda crisis de la vida pública relacionada con la saturación y la densidad poblacional, la mala planeación urbana, la privatización y la lucha por el espacio público, el individualismo y la poca capacidad para negociar el bien común.

Estas problemáticas urbanas han contribuido a conformar un panorama acústicamente hostil que ha pasado su factura a los habitantes de las ciudades: organismos estresados, oídos acechados, mentes cansadas, personas indiferentes. Al conjunto de trastornos producidos por el ruido se le conoce como violencia acústica, y se define como una forma de agresión que se ejerce a través del sonido, más propiamente a los efectos negativos que la potencia sonora produce en la salud física y social de la población. (Domínguez, 2013:2)

33

La acepción más generalizada de ruido es aquella que lo relaciona con la polución sonora y se elaboró durante la Revolución Industrial. Es en esta época donde se configura el paisaje sonoro de las metrópolis que ha quedado grabado en nuestro imaginario; ése de las fábricas, de la producción en serie, de las imponentes y ensordecedoras máquinas, de las masas de obreros, de las aglomeraciones y las multitudes con prisa, del ritmo acelerado y trabajoso, de la proliferación desordenada de la industria y de la contaminación en sus múltiples formas.

Estos fenómenos son los que señalarían al nacimiento del ruido como el sello sonoro de las ciudades modernas, caracterizado por un inusitado incremento de volumen en todos los ámbitos de la vida cotidiana. El paulatino aceleramiento del ritmo de vida al que se ven sometidos los habitantes de las ciudades, ocasiona que hacia el siglo XIX aparezca uno de los males más característicos de la vida moderna, cuyo nacimiento está estrechamente ligado a los efectos del ruido: el estrés. "Este fenómeno alude a un amplio conjunto de males que surgen como respuesta adaptativa del cuerpo a la presión inducida por el entorno urbano, y que es

resultado de diversos procesos de contención sensorial que se van haciendo necesarios para habituarse a un ambiente sobrecargado de estímulos" (Domínguez, 2013:3).

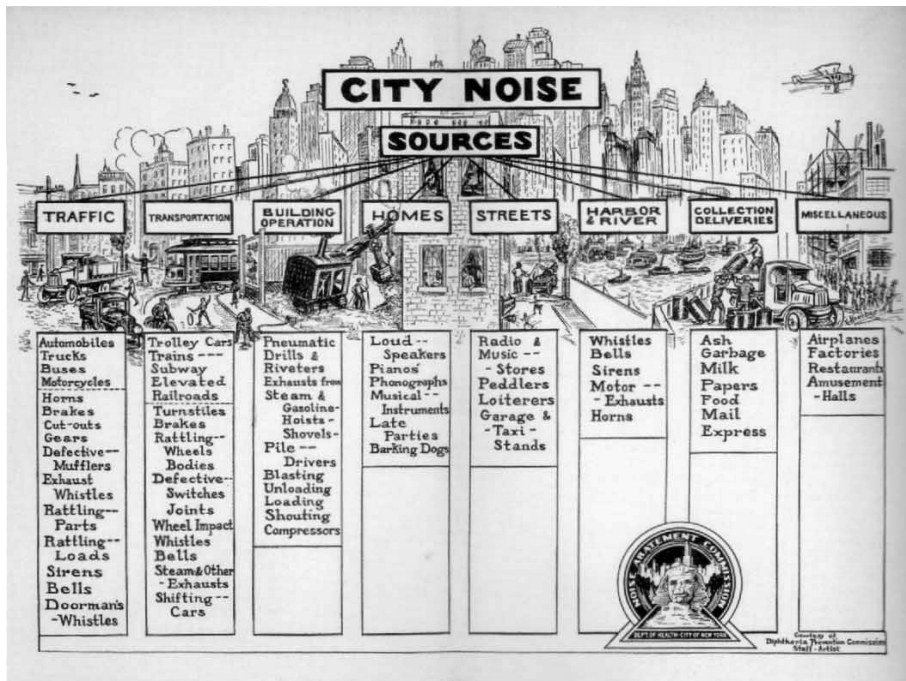


Figura 1: Enraged Musician. (W. Hogarth, 1741)

Desde entonces, el ruido y el estrés aparecen como fenómenos eminentemente urbanos, justo porque testimonian la vitalidad de las ciudades y también su máxima capacidad perturbadora. Desde ese momento se considera también, que las ciudades configuran un panorama acústicamente violento que atenta, de diversas formas, contra la salud de sus habitantes. Por tal razón, el propósito de este trabajo es hacer un recuento de los efectos amplios del ruido en la salud de la población, particularmente de la Ciudad de México, y dar cuenta además, de la implicación que la desatención a los problemas urbanos que abaten a esta ciudad tiene sobre el agravamiento del problema del ruido.

Los costos y los daños

Según la Organización Mundial de la Salud, aproximadamente 120 millones de personas en el mundo tienen deficiencias auditivas por causa del ruido ambiental, y 75% de los habitantes de las ciudades industrializadas padece algún grado de

sordera provocada por la exposición al ruido. Esta disminución de la capacidad auditiva a causa de la exposición a sonidos perjudiciales se denomina hipoacusia inducida por ruido. Los expertos en enfermedades del oído explican que, uno de los primeros indicadores de daño auditivo por exposición al ruido es la falta de reacción ante ciertos estímulos sonoros; esto quiere decir, que habituarse al ruido no sólo implica que se ha aprendido a ignorarlo, sino que el oído ha reducido su capacidad de escucha. Robert Alex Baron dice al respecto: "En su prodigalidad para con nosotros, la dadivosa naturaleza nos facilitó la pérdida inicial de la capacidad de oír frecuencias más elevadas. Esto significa que el primer castigo del ruido excesivo es la pérdida de la capacidad de gozar los sonidos bucólicos y la gama completa de los tonos musicales" (1980:80).



Figura 2. Taxonomía de las fuentes sonoras presentadas por la "Noise Abatement Commission" 1930. City Noise, NY.

Murray Schafer (1979) explica que el ruido ambiente de las ciudades modernas, caracterizado por la sobrepoblación sonora, se eleva alrededor de un decibel¹ por año, y que a través de la historia se ha ido modificando el espectro auditivo con una tendencia a la ampliación de los umbrales de audición y de soportabilidad, hasta

¹ La unidad de medida de la potencia sonora es el decibel (dB). El oído humano posee un área de sensación auditiva que determina los límites de la escucha, y oscila entre 1 dB (decibel) que es el umbral de audición, es decir, el sonido mínimo perceptible, y 140 dB, el nivel máximo o umbral de dolor, es decir, el momento en que la experiencia sonora se vuelve sufrimiento.

llegar, en la actualidad, a cubrir casi la totalidad del campo de audición humana. Hoy día, las grandes ciudades poseen, en general, un paisaje acústicamente hostil, causado por la multiplicación de fuentes sonoras y la búsqueda de la potenciación acústica en un contexto tendiente a la densificación de los entornos urbanos. El ruido ambiental es producido por escenarios de alta densidad poblacional, por la sobrepoblación de los vehículos automotores, por las industrias y algunos oficios, por el uso indiscriminado de las bocinas de los autos y las alarmas; sin embargo, "el rasgo distintivo del ruido en la vida moderna es el fenómeno de la dominación individual del sonido gracias a la masificación de las tecnologías portátiles" (Domínguez, 2013:4).

Una de las principales fuentes emisoras de ruido en las ciudades es el transporte. Tan sólo en la Ciudad de México circulan un poco más de cinco millones de autos privados y se estima que para el 2020 serán cerca de doce millones, así lo afirmó la diputada Laura Ballesteros en la Universidad Iberoamericana, en una conferencia celebrada en octubre del 2014 en el marco del Seminario sobre Movilidad Sustentable. El transporte público es otra fuente emisora de ruido y en el caso particular de la Ciudad de México son los microbuses quienes más contribuyen a las emisiones contaminantes. Se trata de unidades con más o menos treinta y cinco años de antigüedad que no cuentan con silenciadores tan cerrados como los que se fabrican actualmente y que, además, reciben poco mantenimiento.

36

La problemática del ruido relacionado con el transporte público también tiene que ver con los usos y costumbres entre los choferes de las unidades.² Una de estas costumbres es equipar sus vehículos con potentes bocinas para proyectar el sonido a muy alto volumen, así como el acondicionamiento de los cláxones y los escapes de las unidades para hacerlos más ruidosos y que parezcan más potentes. El uso del transporte privado se ha incrementado en los últimos años, causado por la falta de una planeación urbana adecuada, lo que ocasiona largos viajes de buena parte de la población. Razón por la cual en las calles de la ciudad circulan cada día más coches, al lado del transporte público, del transporte de carga y del transportes de servicios que han generado un aumento en la intensidad sonora, en los enormes congestionamientos viales y del estrés que se produce en los usuarios de la ciudad.

En un intento por paliar el tráfico de la ciudad se han creado nuevas vialidades y también, se han ampliado las ya existentes; se estima que 80% del presupuesto con el que cuenta anualmente la Ciudad de México se emplea en la infraestructura vial de la misma, según Héctor Mauleón (*El Universal*, 2014), la Ciudad de México cuenta, actualmente, con 2,200 kilómetros de vialidades. En estudios recientes de organizaciones como CTS Embarq o ITDP (Institute for Transportation and

² El Reglamento de Tránsito de la Ciudad de México establece en su Artículo 84, inciso 10 que "Queda prohibido a los conductores de vehículos de transporte de pasajeros colectivo: El uso inmoderado de radios, grabadoras y de equipo de sonido en general. Al igual que para los coches privados" (art. 82, inciso, 14) en donde se establece que se deben respetar las disposiciones "Abstenerse de producir ruido excesivo o molesto con el radio, el claxon o el motor de su vehículo".

Development), se ha probado que las nuevas calzadas alientan el incremento del parque vehicular y por lo tanto, la densificación de las emisiones sonoras y el aumento de la intensidad sonora (*La Crónica de Hoy*, 2014). Las vialidades elevadas son también un problema en materia acústica, pues éstas provocan que las ondas sonoras viajen más lejos al no encontrar superficies que las detengan, es decir, edificios o construcciones próximas que absorban el sonido a través de sus aperturas y materiales o que las reboten por un adecuado acondicionamiento acústico.

El tráfico aéreo es otro problema de contaminación sonora característico de las grandes ciudades, pues muchos aeropuertos están ubicados en peligrosa cercanía con los cascos urbanos. En la Ciudad de México, los aviones sobrevuelan y atraviesan las zonas más altas al entrar por el lado norte del Valle de México, cruzan varias colonias de las delegaciones Miguel Hidalgo y Álvaro Obregón, como Santa Fe y Lomas de Chapultepec respectivamente. Hace un par de meses se decidió cambiar la ruta³ por cuestiones de seguridad, con el objetivo de permitir que los aviones contaran con un mayor número de millas náuticas para el aterrizaje; sin embargo, esto generó la presencia de ruido en zonas en donde no se padecía anteriormente. Cabe añadir, que en otros países del mundo las rutas de los aviones han sido cambiadas por la salud de las personas, sin embargo, en una entrevista en *W Radio*, el titular de la Dirección General de Aeronáutica Civil, Alexandro Argudín (DGAC) y el Maestro Rodolfo González, director de comunicación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) justifican de esta manera el cambio de ruta: "este cambio de coordenadas disminuirá el nivel de ruido de los aviones pero no lo eliminará totalmente, pues es imposible que un Boeing 747 no se escuche, pero la idea general es que el ruido sea más tolerable. Estamos intentando ocasionar la menor molestia (*El Financiero*, 2014).

Además del riesgo de accidentes por falta de espacio, el segundo peligro de vivir en las proximidades de un aeropuerto es el daño ocasionado por el ruido. Itzala Rabadán Malda, especialista en acústica del Instituto Politécnico Nacional, habla

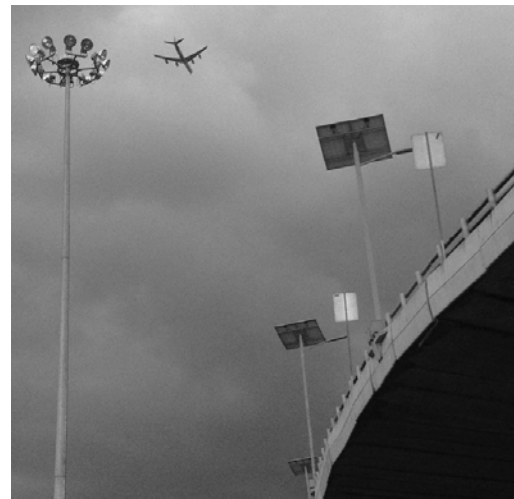


Figura 3. Avión sobrevolando la ciudad de México.
Foto: Víctor Alcérreca

³ La ruta anterior sobrevolaba prácticamente el periférico desde las Torres de Satélite hasta el Viaducto, dando vuelta a la izquierda de manera muy pronunciada sobre el World Trade Center en las Colonias Nápoles y Del Valle para alinearse sobre la torre de comunicaciones (*W Radio*, 2014).

sobre el riesgo al que se exponen quienes habitan en las proximidades de los aeropuertos: "normalmente el ruido en colonias aledañas de un avión al acercarse a la pista puede registrar frecuencias [sic] hasta de 140 dB, lo cual resulta molesto y hasta doloroso pues, cuando pasamos de 120 dB a 123 dB, quiere decir que se aumentó al doble la potencia del sonido, entonces, se duplica el golpe para el tímpano" (en *Milenio*, 2010). Estos niveles se incrementan en los días nublados o contaminados, puesto que el exceso de partículas en el aire impide eliminar las ondas sonoras emitidas por los aviones.

La vida cotidiana moderna tiende a sonorizar todos sus enseres. En la casa existe un enorme número de este tipo de utensilios que facilitan el trajín diario de sus habitantes pero que son generadores de ruido, particularmente el proveniente de los electrodomésticos que hoy se han vuelto tan necesarios para el desempeño de las actividades cotidianas; agreguemos a esto la música que se suele oír en casa para acompañar las labores diarias, y el sonido proveniente de la televisión y otros aparatos como las computadoras y los aires acondicionados. Prácticamente, todos los aparatos domésticos alcanzan niveles de más de 60 dB, es decir, que uno solo de ellos es suficiente para producir la cantidad máxima de ruido recomendada.

El espacio público no es ajeno a esta tendencia. La publicidad sonora en la vía pública tanto grabada, como de viva voz, se ha vuelto una presencia tan común como perjudicial; no sólo los particulares utilizan este recurso para promocionar sus negocios y productos, también las autoridades que, en su afán de promover el uso de los espacios públicos de la ciudad, llaman la atención de las personas con altavoces que anuncian el inicio de alguna actividad física gratuita, de eventos conmemorativos y de eventos promocionales, todos éstos con intensidades que resultan perjudiciales para la salud de las personas. A esto hay que añadir la sobrepoblación de teléfonos celulares, las alarmas en los automóviles, en las casas, en las entradas de los negocios y las sirenas de patrullas y ambulancias.

Si bien no todas estas fuentes poseen niveles muy altos, resultan perjudiciales no por su potencia sino porque mantienen ocupado al oído una buena parte del día, sin tregua ni descanso. Esto configura otro rasgo característico de las ciudades que es la dificultad para hallar silencio, una condición indispensable para el descanso y la concentración: "El silencio es un bien devaluado. No se halla en los parques, mucho menos en las calles o avenidas [...] el habitante de nuestra urbe quiere colorearlo todo con su estridencia [...] Nos aterra la ausencia de sonido" (Raphael, Ricardo en *El Universal*, 2014).

El ruido ocupacional o profesioacusia, es uno de los ámbitos más preocupantes relativos a los efectos negativos del ruido. De acuerdo con un estudio realizado por la Coordinación de Salud en el Trabajo del Instituto Mexicano del Seguro Social en el 2006, con datos recopilados entre enero del 1992 y diciembre del 2002, de las 52 mil 525 enfermedades de trabajo registradas en este periodo, 11 mil 881, es

decir, 26.61%, correspondieron a traumas acústicos crónicos, provocados por la exposición de los trabajadores a altos niveles de ruido.

La hipoacusia es una enfermedad común entre los músicos, los soldados y civiles que laboran en ambientes militares, también entre los trabajadores industriales, mineros, operadores de máquinas y trabajadores de la construcción, en general entre quienes viven expuestos a altos volúmenes de ruido y por un largo periodo de tiempo. Las consecuencias van desde lesiones al oído, accidentes por falta de concentración y la dificultad de escuchar las alarmas de las fábricas y los talleres, hasta pérdidas económicas ocasionadas por las altas indemnizaciones a causa del ausentismo laboral.

De manera más reciente, se ha comenzado a prestar atención a las lesiones auditivas provenientes de otros ámbitos laborales como los contextos de oficina. Los niveles en estos escenarios llegan a alcanzar los 85 dB y son producto del trajín de la gente, el movimiento de muebles, la concentración de voces y, principalmente, de los aparatos eléctricos y los sistemas de teletrabajo que incluyen computadoras, impresoras, teléfonos, faxes, algunas veces altavoces y otras música de fondo. En entrevista para *Sin embargo*, Liliana Silva (2013), directora de mercadotecnia de la inmobiliaria Grupo Xtra, dice que aproximadamente 70% de los trabajadores de gabinete de la Ciudad de México sufre algún tipo de trastorno auditivo, lo cual ocasiona, además de las consecuencias en la salud, una merma en la productividad de hasta 33%. Se sabe que el ruido entorpece las actividades complejas de oficina: a partir de 50 dB disminuye la eficiencia, después de los 60 dB se dificulta la captación de información auditiva y arriba de los 64 dB disminuye la velocidad para realizar cualquier trabajo.

39

Efectos semejantes sobre el rendimiento a causa del ruido se han comenzado a detectar en los ambientes escolares. Está demostrado que éste incide de manera directa en el fracaso escolar al afectar diversos procesos cognitivos: a más de 40 dB se dificultan las actividades de cálculo, a los 50 dB disminuye la eficiencia, a los 55 dB se afectan los procesos de memoria, a partir de los 60 dB aparece la dificultad para captar información auditiva, a los 64 dB se produce el lento aprendizaje y a los 70 dB se manifiestan problemas de comprensión lectora.

Los ambientes escolares son altos productores de ruido debido, por un lado, a las actividades propias de los centros escolares. De acuerdo con una investigación realizada por la Federación de Otorrinolaringología, Cirugía, Cabeza y Cuello, A.C. (FESORMEX), que consistió en la medición de los niveles de ruido en diversos grupos escolares: un grupo de 17 estudiantes con nivel bajo de ruido registra de 45 a 50 dB; una clase con 11 estudiantes, poco disciplinados y trabajando en grupo, generan entre 60 y 65 dB; los grupos de niños pequeños trabajando con piezas de lego produce alrededor de 90 dB; una clase de cocina con alumnos hablando y cocinando registra 120 dB.

Por otro lado, la falta de acondicionamiento acústico en las escuelas así como su cercanía con fuentes productoras de ruido, ocasionan la constante intromisión de emisiones sonoras a los salones de clase. Los niveles al exterior de las escuelas superan, por lapsos de tiempo –en las horas de mayor actividad de la ciudad–, los niveles recomendados para no tener interferencia en la comunicación oral, no sufrir disturbios en el análisis de la información y conservar la eficiencia en la comunicación de los mensajes, en donde la intensidad no debería ser mayor a 35 dB. El desordenado crecimiento de la Ciudad de México ha originado que la ubicación de las escuelas – para la ubicación de los diferentes equipamientos se buscaba que estos fueran cercanos a los domicilios, sin embargo, actualmente, está planeación parece inexistente, se pretendía dotar de centros docentes a las diferentes áreas de la ciudad– esté generando estudiantes con bajo rendimiento escolar. Según la Norma Oficial Mexicana NOM-081-semarnat-1994, el límite máximo permisible del nivel sonoro en escuelas durante el juego debe ser de 55 dB y en ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento se recomiendan hasta 100 dB durante un periodo de no más de cuatro horas.

La socioacusia o hipoacusia inducida por hábitos sociales, está en camino de convertirse en un problema de salud pública, todavía más preocupante que el trauma acústico producido por el ruido ocupacional, se trata de un asunto grave de salud social que testimonia la emergencia de un sector vulnerable de la población: los niños y los jóvenes. El ruido recreacional se produce en diversos contextos: las salas de cine registran en promedio 95 dB; en las discotecas, bares y conciertos la escucha se somete a más o menos 100 dB. Cada vez es más común hallar juguetes sonorizados cuyos niveles producen nerviosismo y ansiedad; algunas pistolas y armas de juguete que funcionan con pilas pueden crear un ruido de 110 dB, el mismo nivel creado por un camión pesado o el producido en un concierto de rock; las cajas de música, los coches, los robots y los videojuegos llegan a producir hasta 95 dB.

La disminución de la capacidad de escucha por causa de la edad se comienza a presentar más o menos a los 60 años; sin embargo, estos síntomas se están apareciendo entre personas más jóvenes. Rabadán Malda explica que la disminución de las capacidades de escucha es producto de la sobreexposición a los sistemas de amplificación sonora: “Las generaciones anteriores tendrán problemas de sordera, propios de la edad, alrededor de los 60 años, pero en el caso de las actuales los pueden presentar desde los 45 años, es decir, que están adelantando 15 años un defecto que era propio de la tercera edad” (en *Milenio*, 2010). Los dispositivos móviles alcanzan niveles entre 100 y 115 dB que van directo al oído, si a esto sumamos las largas horas de exposición podemos hallar los factores que hacen de este hábito un problema alarmante. La doctora Alma Pesquera Romero (2009), coordinadora del área de Audiología y Otoneurología del Hospital General Regional Núm. 1 “Carlos MacGregor Sánchez Navarro” de la Ciudad de México, informa que el uso desmedido de audífonos ha provocado que más de 19 millones

de mexicanos de entre los 15 y 24 años de edad tengan afectaciones en los oídos. Asimismo, Domínguez dice al respecto que:

Los padecimientos fisiológicos se han convertido ya en riesgos sociales, a tal grado que muchos especialistas consideran a las enfermedades inducidas por ruido como una especie de epidemia. Los males que atañen al cuerpo han alcanzado niveles tan generalizados entre la población de las ciudades que han comprometido la salud social, entendida como un estado de bienestar individual que permite mantener relaciones armónicas con nuestros semejantes y nuestro entorno. (Domínguez, 2013:6)

En el terreno de las relaciones sociales el ruido aparece vinculado con diversos problemas vecinales. De hecho, el ruido como problema social en la Ciudad de México hace su insípida aparición a principios de los años cincuenta, con el surgimiento de los primeros multifamiliares. Muy pronto aparecen en estos espacios un nuevo tipo de conflicto social, derivado de las circunstancias de densificación y diversidad social, y demanda un nuevo tipo de acciones para regular la convivencia urbana. En la actualidad, el problema del ruido sigue vinculado a las estructuras de vivienda colectiva, que es la forma habitacional más generalizada en la ciudad. Según datos de la Procuraduría Social de la Ciudad de México, “uno de cada dos capitalinos vive en condominio; ya sea en edificios, unidades habitacionales, condominios horizontales, tipo dúplex y triplex” (*Milenio*, 2010). De acuerdo con la Prosoc, en estos lugares el ruido es el segundo motivo más frecuente de conflicto entre vecinos, a través de quejas relacionadas con la música elevada, el juego de niños en los espacios compartidos, labores realizadas en horario nocturno y fiestas.

41

Además de estas confrontaciones a causa del ruido, los habitantes de la ciudad reportan dificultades para dormir y en consecuencia cansancio extremo un día posterior, la imposibilidad para realizar actividades de abstracción como el estudio o la lectura; falta de intimidad sexual, ausencia de secrecía para hablar abiertamente por temor a ser escuchados; la sensación de invasión con sonoridades externas como la televisión o la música de los vecinos, la incomodidad de acceder a la privacidad de los demás a través de la escucha de peleas o de escenas sexuales ajenas. Todo esto, además de incomodidad, puede llegar a representar problemas de salud. (Domínguez, 2013a:4)

Dice Uriel Waizel (2014) que “el ruido después de la Siete es contaminación” (Noise after seven it’s pollution), en alusión a uno de los efectos más perjudiciales del ruido: los trastornos del sueño. La incompatibilidad en los usos de suelo de la ciudad y la falta de una zonificación adecuada ha contribuido a que los habitantes tengan dificultades para disfrutar de un sueño continuo, debido a que suelen despertar por el ruido de los establecimientos comerciales aledaños. La Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial indica que, al menos 52% de los antros de las zonas del primer cuadro del Centro Histórico, Condesa y Polanco rebasan los decibeles permitidos (Ciudadanos en Red, 2012). La PAOT

reporta que de 2013 a agosto 2014 se habían recibido 600 denuncias contra establecimientos ruidosos, un número importante era de bares y antros de las colonias Centro Histórico, San Jacinto, Coyoacán, San Ángel, Roma y Condesa (*Excélsior*, 2014).

Dormir a medias, despertarse varias veces a lo largo de la noche y no cumplir con los horarios de descanso, son algunas de las protestas de los habitantes de la ciudad. Pedro Barruecos, jefe de Audiología y Foniatría del Hospital General de México, explica que el ruido perjudica directamente los ciclos de actividad y sueño de una persona durante 24 horas, lo que modifica las funciones de sus sistemas cardiovascular, nervioso y endocrinológico, llegando incluso, a provocar cambios en la composición de la química sanguínea y agrega:

Basta con imaginar a una persona que duerme de las 12:00 a las 06:00 horas, pero despierta tres horas antes interrumpido por el ruido de un bar que está frente a su casa. Al amanecer no presentará pérdida auditiva, pero se dirigirá al trabajo cansado, estresado, rabioso, impotente, desesperado. Los meses siguientes su rendimiento disminuirá y se alterará su ritmo respiratorio, cardíaco, digestivo. (*El Universal del Valle*: 2009)

Dormir bien permite la renovación y el dispendio diario de energía; su transgresión, por la presencia del ruido, no sólo atenta contra el equilibrio vital que mantienen los periodos de sueño y vigilia, sino que produce diversos efectos secundarios como el cansancio crónico, la irritabilidad, la apatía y la escasa paciencia tan características de los habitantes de las ciudades.

Conclusiones

A pesar de reconocer al ruido como un fenómeno que afecta el bienestar de las población y su ya larga historia dentro de los problemas urbanos, su control se ha visto limitado por una serie de razones que son producto de la decidía y de la ignorancia, lo que lo convierte en un problema grave y desatendido en ciudades tan complejas como la de México.

Uno de los primeros retos que se deben enfrentar es que el ruido lleva una marca de clase. En México las primeras apariciones del ruido en la escena de los problemas públicos ocurren durante la década de los cuarenta, con la aparición de los primeros multifamiliares y como producto de la difícil convivencia de gente de procedencia diversa. Los multifamiliares nacen como opción "sana" de vivienda colectiva, en respuesta a la insalubridad de las vecindades, por lo que el ruido se considera una demanda de gente quisquillosa, a partir de una visión mal entendida del confort.

Este asunto no es particular de la Ciudad de México. En las *Guías para el ruido urbano* (Berglund, et al., 1995) se menciona que la contaminación sonora suele ser

tratada como un problema de “lujo” que únicamente la estudian y buscan soluciones los países más ricos que tienen resueltos asuntos que en las agendas de los países latinoamericanos siguen siendo prioritarios. Ricardo Raphael menciona que “no es asunto exquisito hablar de contaminación auditiva, concepto que en México se desconoce como si se tratara de un bien suntuario traído de Escandinavia [...] Aquí, espacio público y sonido estridente se han vuelto sinónimos” (*El Universal*, 2014).

Otro problema al que nos enfrentamos es el vacío de conocimiento en lo que respecta a los efectos amplios del ruido sobre los seres humanos. Si bien es cierto que cada día aparecen más estudios encaminados a demostrar sus afectaciones sobre la salud, la información sigue siendo escasa en lo relativo a demostrar la relación causa-efecto entre el ruido y diversos padecimientos urbanos. Obtener información más amplia al respecto, supondría la posibilidad de contar con criterios mejor definidos para luchar contra este contaminante que altera el bienestar de las personas de manera lenta pero constante. (Berglund, et al., 1995).

Integrar el tema sonoro en el diseño como forma de prevención evitaría estar frente a un problema de salud pública de gran magnitud. En relación con el diseño urbano se podrían integrar medidas de aminoración del ruido en zonas sensibles como escuelas, hospitales o viviendas en la revisión de los planes de Desarrollo Urbano, también, si al diseñar nuevos desarrollos de vivienda se revisarán las distancias entre el condominio y las vialidades, se impediría la intromisión del contaminante en las mismas. En cuanto al diseño arquitectónico el reglamento de construcciones de la Ciudad de México debería ser más restrictivo y considerar, por ejemplo, que para el cumplimiento de las normas se deberían modificar los sistemas constructivos.

Finalmente, es urgente implementar programas encaminados a preservar la salud de la escucha, así como impulsar la realización de investigaciones destinadas a revelar datos que muestren los efectos que tiene el ruido sobre la salud física, psicológica y social de la población. Si bien es cierto que existen esfuerzos por parte de las autoridades y la ciudadanía por mejorar la calidad sonora de los espacios que habitamos; hay que reconocer que, mientras no se considere al ruido como un asunto grave de relevancia pública y se trabaje en sensibilizar a la población sobre los riesgos de exponerse a él, será muy difícil combatir este problema y alcanzar soluciones eficientes. Para conseguir un bienestar sonoro en esta ciudad y paliar los efectos negativos del ruido es necesario que este tema sea analizado como un asunto de salud pública y de cultura cívica, y se acepte estudiarlo como un objetivo primordial de las políticas públicas de nuestro país.

Bibliografía

- Ballesteros, L. (2014) *Conferencia sobre la Ley de Movilidad*. Impartida en la Universidad Iberoamericana, el 20 de octubre del 2014.
- Baron, R. A. (1980). *La tiranía del ruido*. México: Fondo de Cultura Económica
- Berglund, B. et al. (1995) *Guías para el ruido urbano*. Ginebra

- Ciudadanos en red. (2012). "Antros ensordecen al DF". 12 de marzo 2012, disponible en <http://ciudadanosenred.com.mx/noticia/antros-ensordecen-al-df/>
- Debayle, M. (2014) "Ruta aérea 168, pros, contras y realidades", en W Radio. 25 de junio de 2014, disponible en <http://www.wradio.com.mx/noticias/sociedad/ruta-aerea-168-pros-contras-y-realidades/20140625/nota/2291746.aspx>
- De Gortari, J. (2013). *Guía sonora para una ciudad*. México: Juan Pablos-UAM.
- De Regil, M. (2014) "Desde ayer nuevas coordenadas para que aviones disminuyan ruido", en *El Financiero*, 26 de junio 2014, disponible en <http://www.elfinanciero.com.mx/sociedad/desde-ayer-nuevas-coordenadas-para-que-aviones-disminuyan-ruido-en-el-df.html>
- Domínguez Ruiz, A. L. (2013) "Violencia acústica y cuerpo social. El ruido en las ciudades latinoamericanas", en *Memorias del XXIX Congreso ALAS Crisis y emergencias sociales en América Latina*, Santiago, Chile, 2013. Disponible en http://actacientifica.servicioit.cl/biblioteca/gt/GT26/GT26_DominguezRuiz.pdf
- Domínguez Ruiz, A. L. (2013) "Vivienda digna, intimidad acústica y sana convivencia", *Memorias del Congreso Nacional de Vivienda*, 2013a, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, UNAM. Disponible en: <http://www.economia.unam.mx/vivienda/new-page.html>
- D'Urzo, M. (2013). "El ruido en el salón de clases es un peligro latente", (entrevista) en *El informante*, disponible en http://elinformantemexico.com/1.0/index.php?option=com_content&task=blogsection&id=11&Itemid=114&limit=9&limitstart=1233 [consultado el 28 de junio de 2013]
- Espino, M. (2014). "Segundos pisos de AMLO y autopistas de MEC aumentan 34% tráfico en Polanco, Lomas y Palmas", en *La Crónica de Hoy*, 13 de octubre 2014, disponible en <http://www.cronica.com.mx/notas/2014/862002.html>
- Flores, J. (2009). "Piden crear norma que regule el ruido en escuelas del DF" en *La Crónica de Hoy*, 30 de noviembre 2009, disponible en <http://www.cronica.com.mx/notas/2009/472415.html>
- Ibargüengoitia, J. (2011). *Instrucciones para vivir en México*. México: Gandhi.
- Mauleón, H. (2014). "En el DF el 80% soporta niveles de ruido inaceptables", en *El Universal*, 7 de agosto 2014, disponible en <http://www.eluniversalmas.com.mx/columnas/2014/08/108191.php>
- Mejía, X. (2014). "Problema ambiental: intentan equilibrar el ruido", en *El Excelsior*, 16 de agosto 2014, disponible en <http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2014/08/16/976510>
- Pesquera, A. (2009). "Audífonos afectan a más de 19 millones de mexicanos" (entrevista) en *El Universal*, 19 de octubre del 2009, disponible en <http://www.eluniversal.com.mx/notas/634249.html>
- Rabadán, M. (2010) "Sonidos modernos provocarán sordera a partir de los 45 años", en *Milenio*, 10 de noviembre del 2010, disponible en <http://impreso.milenio.com/node/8717280>
- Raphael, R. (2014). "Voto contra el ruido" en *El Universal*, 7 de julio de 2014, disponible en <http://m.eluniversal.com.mx/notas/articulas/2014/07/71206.html>
- Redacción/*Sin embargo* (2013). "Baja la productividad en ruido en la oficina", 14 de abril del 2013, disponible en <http://www.sinembargo.mx/14-04-2013/584944>
- Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal (1975). *Ruidos molestos*.
- Schafer, M. (1979). *Le paysage sonore*, Francia: JCLattès.
- Waizel, U. (2014). "El ruido después de las 7 es contaminación", en *Publímetro*, 17 de agosto de 2014, disponible en <http://ibero909.fm/publimetro-el-ruido-despues-de-las-7pm-es-contaminacion/>

Planificación de vialidades y ruido ambiental en la Ciudad de México

El caso del segundo piso del Anillo Periférico

Fausto E. Rodríguez Manzo*
Elisa Garay Vargas
Gerardo G. Sánchez Ruiz

*El autor declara que este trabajo es un producto de la investigación denominada: El Ruido ambiental en el espacio urbano de la Ciudad de México -Problemas y Modelos de Solución, proyecto apoyado por el "Fondo Sectorial de Investigación para la Educación" del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), en la Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Azcapotzalco.

Introducción

Uno de los aspectos que más se distingue hoy dentro de la planificación urbana, es la cuestión de las vialidades. El crecimiento exponencial del parque vehicular en gran cantidad de ciudades hace que se recurra, en muchos casos, a la generación de grandes avenidas y autopistas urbanas para lograr conectar puntos distantes con un ahorro de tiempo, buscando a la vez, un tráfico más fluido. No obstante, las vialidades urbanas se han consagrado a los automóviles más que a los peatones lo que ha promovido, de alguna forma, una desintegración urbana.

Si se considera que la fuente principal de ruido en las ciudades son los vehículos, como se verá más adelante, cada vez que se plantea una nueva vialidad se genera otra fuente de ruido para la ciudad la que seguramente afectará a los ciudadanos.

Al planificar las vialidades de una ciudad se debiera tomar en cuenta el impacto ambiental, considerando al ruido como una variable importante. Existen muchos países donde así se piensa y por ello, se plantean distintos tipos de protecciones para no afectar a las personas. Pero no en todos es así, en muchos, como ocurre en México eso está aún lejos de considerarse, lo que generalmente se hace es resolver el problema funcional sin prever sus consecuencias.

Apuntado lo anterior, éste capítulo analiza el problema con un ejemplo reciente, la construcción del segundo piso del Anillo Periférico de la Ciudad de México. Obra controvertida dada su inversión y aparente poca eficiencia en la resolución de los problemas de tráfico vehicular de la metrópoli, se pretende comparar los diferentes escenarios de ruido ambiental que la vialidad ha generado tanto antes, como después de construido el segundo piso.

Para ello, se realiza un estudio de los antecedentes del sistema de vialidades de la Ciudad de México, se prosigue con una introducción referida al ruido producido por tráfico vehicular en la urbe, y se hace referencia también al mapa de ruido de la ciudad. Posteriormente, se estudia el problema del segundo piso del Anillo Periférico de la ciudad donde se plantea una clasificación de las secciones de la vialidad para su análisis, se muestran los resultados proporcionados por el procedimiento de mapeo de ruido por secciones verticales, y se realizan comparaciones que dan evidencia del efecto en el ruido ambiental de la monumental obra.

El estudio está fundamentado en una predicción hecha con base en un proceso de simulación que se lleva a cabo con un programa de computo, por lo que se considera sólo como una aproximación a la realidad que queda validada al fundarse en la metodología y datos del mapa de ruido de la ciudad.

El Anillo Periférico y la red vial de la Ciudad de México

Las ciudades siempre están en expansión debido a la multiplicación de actividades e incremento de la población, para mantenerse en funcionamiento, han requerido de la permanente renovación de su infraestructura en especial la de abastecimiento de agua, drenaje, energía y la necesaria para permitir la movilidad. Si se parte del hecho de que las ciudades alojan un sinnúmero de actividades pero carecen en particular de esa infraestructura básica, se entiende que pueden hacerse conflictivas e impedir la fluida realización de actividades, en especial, aquellas donde se requiere la rápida producción de ganancias, por lo que los gobiernos tienen que generar acciones para solventar las situaciones, mismas que de acuerdo a su carácter pueden ser inmediatistas o planeadas a largo plazo.

En el caso de la Ciudad de México, por las actividades y la población que históricamente ha alojado, ha requerido pequeñas y amplias obras resultado de una planeación de conjunto o muy locales, que han servido para hacer que funcione más eficazmente posibilitando sobre todo, que la dinámica económica se active, por lo que también, históricamente, las obras para tal efecto, se han sucedido en todas sus épocas. De manera particular, y en el pasado siglo XX, ejemplos destacados en cuestión de vialidades, resultaron de las sucesivas propuestas derivadas del Plano Regulador de 1933 (Figura 1) que surgió de un equipo dirigido por el arquitecto Carlos Contreras.



Figura 1. Ejes Norte-Sur, Este-Oeste y anillos de circunvalación, proyectando a futuro la movilidad. (Plano Regulador de 1933)

Al revisar un poco la historia de esos años, se puede encontrar en ese Plano Regulador de 1933, un sistema arterial con propuestas de ejes Norte-Sur y Este-Oeste, los anillos de circunvalación donde se prefiguraron los inconclusos y retardados en su construcción ejes viales, el Anillo de Circunvalación, el Circuito Interior, y el Anillo Periférico; a los cuales se les puede agregar los viaductos¹ Miguel Alemán, Tlalpan y Río Becerra, además de otras vialidades construidas en diferentes años, siguiendo la forma de expansión de la ciudad española y porfirista.

Vialidades como los Anillos de Circunvalación y el Periférico, que pretendían dar fluidez a la circulación en la ciudad al evitar recorridos que pasaran por el centro, enfrentaron diversos problemas en su construcción debido a que se aplazaba su concreción continuamente. Si se recorrieran esas vialidades se podrían observar grandes deficiencias, pues en muchos de sus tramos no mantienen anchos adecuados con una circulación permanente, un ejemplo lo tenemos en el tramo donde el Periférico ocupó una parte del cauce del Río de los Remedios y recientemente se construyó la autopista Naucalpan-Ecatepec.

Los Ejes Norte-Sur y Este-Oeste (planteados desde 1927, y rescatados en el señalado Plano Regulador de 1933), con sus límites, se concretaron a partir de la aprobación del Plan Director para el Desarrollo Urbano del Distrito Federal (D.O. 30.11.1976), los cuales se integraron a la ciudad, a partir de la señalada retícula "compuesta por avenidas de seis carriles en un solo sentido separadas 1.5 km entre sí", y localizada en los límites de la Ciudad de México, por lo que no se integró una adecuada red vial con los municipios metropolitanos del Estado de México (Cervantes, 1990: 66). Sin embargo, junto al Sistema Colectivo de Transporte -el Metro-, inaugurado en 1969, los ejes viales lograron dar fluidez a la ciudad en los años setenta. Cabe apuntar que el Proyecto de ejes viales, se apoyaba en la mejora del transporte colectivo, pero, el sustento a ese rubro quedó disminuido al privilegiarse el uso del automóvil, esto provocó el aumento en el número de éstos y generó nuevos problemas como la contaminación por gases y ruido.

Las vialidades construidas en distintos periodos de crecimiento de la ciudad en el siglo XX, habían logrado sobrellevar las notas de "progreso" derivadas del Milagro Mexicano al que acompañaron, -ahí están los registros del cine mexicano mostrando edificios, vialidades y diferentes transportes modernos-; no obstante, la ciudad arribó al siglo XXI, con esas y otras vialidades que, ya para estos años, se mostraban incapaces para absorber los nuevos números en actividades y población, por lo que hubieron de acompañarse de otras propuestas como los segundos pisos y distribuidores viales, junto a nuevas formas de transporte como el Metrobús (2005), si bien planteados en anteriores programas, fueron concretados a

¹ Recuérdese que en el Plano Regulador se planteaba mantener los ríos como parte de la estructura vial, lastimeramente éstos se fueron entubando para dar paso a vialidades, tal como ocurrió con los ríos de la Piedad, del Consulado, Churubusco, el Canal Nacional, etcétera (Contreras, 1933).

iniciativa del entonces jefe de Gobierno del Distrito Federal, Andrés Manuel López Obrador (2000-2005).



Figura 2. La estructura vial visualizada en 1998. (CMAH, 1998)

En el caso de los segundos pisos, hubo dos antecedentes en la decisión de iniciar su construcción: el Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México (POZMVM) de 1998, y el Programa Integral de Transporte y Vialidad 2002-2006 (PITV). En el POZMVM entre algunos aspectos, se apuntó que “para apoyar el esquema metropolitano”, se habían planteado “diversas obras viales” como “el tercer anillo metropolitano” que complementaría “el tramo Lechería-Chamapa-La Venta y la Venta-Colegio Militar”, la conclusión de la línea B del metro, y el fallido Tren Elevado de “Santa Mónica-BELLAS Artes”; además de concebirse la construcción de los segundos pisos al señalar: “Se ha comentado sobre la posibilidad de la construcción de vías rápidas de cuota en segundo piso en los corredores de viajes más congestionados, como solución a los problemas de falta de capacidad vial” (CMAH, 1998: 109-110) (Figura 2).

De manera que, siguiendo los lineamientos del POZMVM, el PITV señalaba: que “el objetivo principal del Gobierno de la Ciudad de México en materia de transporte y vialidad” era “dentro de un marco de desarrollo sustentable, garantizar la movilidad” (GODF, 2002:8), para lo cual se hizo un diagnóstico del problema de esa movilidad, señalando la aglomeración en la ciudad, como sigue:

De acuerdo con los resultados definitivos del XII Censo General de Población y Vivienda la población total de la ZMVM es de 18 millones 335 mil 427 habitantes, (18% de la población total del país), de los cuales 8.6 millones corresponden a la población del DF, lo que lo ubica como la segunda entidad federativa más poblada del país, con una participación del 8.8 % por debajo del Estado de México, cuya población de 13.1 millones que representa el 13.4 % de la población nacional.⁵ Sin olvidar que en el Distrito Federal se presenta la llamada población itinerante, calculada en más de 4 millones de personas que llegan diariamente a trabajar formal o informalmente, adquirir bienes o usar servicios públicos. (GODF, 2002: 8).

Por supuesto que esos datos ya señalaban amplias y renovadas actividades y complejos desplazamientos, y en efecto, en el mismo Programa se apuntaba que "el proceso de concentración de la población en las áreas externas de la Ciudad" había provocado "cambios importantes en los patrones de viaje" si se consideraba que en 1983 "los viajes con origen y destino en las delegaciones del DF representaban casi 62%", mientras que "en 1994 su participación se redujo a menos de 57%. Por su parte, los viajes metropolitanos (los que cruzan el límite del DF y el Estado de México), pasaron de 17% a casi 22%" lo que significaba "poco más de 4.2 millones de viajes por día" (GODF, 2002: 10). Esos desplazamientos se realizaban en "una red vial cercana a los 10 mil 200 kilómetros", de los que "9% (913 kilómetros)" correspondía "a la vialidad primaria, formada por las vías de acceso controlado (171.42 kilómetros), los ejes viales (421.16 kilómetros) y las arterias principales (320.57 kilómetros)" y el resto a la vialidad secundaria (GODF, 2002: 15) (Figura 3).



Figura 3. Red vial de la Ciudad de México. (SETRAVI)

Arribando a los problemas de movilidad enfrentados al final del siglo XX por los habitantes ya no sólo de la Ciudad de México, sino también del Estado de México, en el Programa se apuntaba:

La saturación vial se presenta principalmente en tres zonas: 1) La zona norte integrada por los municipios del Estado de México, principalmente Naucalpan, Tlalnepantla, Cuautitlán y Ecatepec. 2) La zona oriente que aloja la mayor proporción de viajes en transporte público, que integra a las delegaciones Gustavo A. Madero, Iztacalco e Iztapalapa y los municipios de Nezahualcóyotl, Chalco y Texcoco; y 3) La zona centro que aloja la mayor cantidad de polos de atracción de viajes y zonas de transferencia interna del Metro, integrada por las delegaciones Cuauhtémoc, Benito Juárez y Coyoacán. [...] Se han detectado 314 cruceros conflictivos en el Distrito Federal, 23 en la Delegación Gustavo A. Madero, 26 en Venustiano Carranza, 10 en Azcapotzalco, 84 en Cuauhtémoc, 22 en Benito Juárez, 33 en Miguel Hidalgo, 10 en Iztacalco, 5 en Tláhuac, 22 en Coyoacán, 1 en Magdalena Contreras, 2 en Cuajimalpa, 7 en Xochimilco, 9 en Tlalpan, 38 en Iztapalapa y 22 en Álvaro Obregón. Algunas de las causas de esta saturación son: el desequilibrio en la oferta de servicios, comercio y empleo de la zona metropolitana, las facilidades que cada una ofrece en términos de accesibilidad y la oferta de vialidades, de transporte público y de equipamiento en materia de transporte. (GODF, 2002: 25).

De manera que, ante problemas de lentos desplazamientos, contaminación y efectos en las actividades sobre todo las económicas, y en el marco de un amplio programa para mejorar vialidades donde se incluyó el cuidado a peatones y el impulso al uso de bicicletas, el gobierno de la Ciudad de México señaló:

Una de las acciones más importantes en este sentido será la construcción del segundo piso en Periférico y Viaducto, cuyo objetivo principal es lograr una mejor fluidez en la vialidad y una reducción en los índices de contaminación. El proyecto se divide en cuatro etapas, sumando una longitud total de 35 km. en conjunto para ambas vías; para el año 2002 se contempla desarrollar la primera etapa en una longitud de 13.8 km en el Viaducto Miguel Alemán y Río Becerra, entre el Anillo Periférico y la Av. Coyoacán. Además de mejorar las condiciones operacionales y ambientales del Anillo Periférico y del Viaducto, con esta obra se pretende potenciar la vocación de éstas vías como vías rápidas de acceso controlado, de comunicación zonal y regional en el sentido Norte-Sur y Oriente-Poniente, y su integración con la red vial primaria y secundaria. (GODF, 2002: 45).

De ese modo, junto a los denominados distribuidores viales y en medio de fuertes críticas, se dio curso a la construcción del segundo piso del Periférico, ya anunciado desde diciembre del 2001, con esas obras cambió la dinámica de gran parte de la ciudad, su estructura funcional y su imagen.

El ruido por tráfico vehicular en la Ciudad de México

La ZMVM² ha crecido desde la Ciudad de México hasta conformar una metrópoli conurbada de más de 20 millones de habitantes (INEG, 2014), que no cuenta con un sistema eficiente de transporte público, lo cual ha generado la circulación cotidiana de cerca de cinco millones de vehículos (INEG, 2012).

En los últimos 15 años, el sistema vial de la Ciudad de México conformado con vialidades primarias, secundarias, de acceso controlado y ejes viales, ha resultado insuficiente para atender el problema del transporte público pues en lugar de resolver la carencia se ha sustituido éste con vehículos particulares y vehículos de alquiler (taxis), lo que ha redundado en la saturación del mismo.

La circulación de vehículos se ha dado con un efecto concentrador, pues desde la periferia los vehículos se movilizan hacia el centro y viceversa o tienden a cruzar la metrópoli de lado a lado (FIMEVIC, S/F). La política, en este caso, ha sido la de crecer el número y la dimensión de las vialidades, desembocando, en la última década, en la decisión de construir el segundo piso del anillo periférico, que a su vez, ha generado el crecimiento del parque vehicular, con sus consecuencias en las condiciones de vida metropolitana.

El uso de vehículos de combustión interna en la ciudad ha traído como consecuencia el impacto en la calidad del aire de la misma, conocido como contaminación del aire, a lo que las autoridades de la Ciudad de México han debido enfrentar, desde los años ochenta, con programas de control de la circulación y verificación de emisiones de los vehículos. Sin embargo, el tipo de contaminación que generan los vehículos no solamente se circunscribe a las emisiones hacia la atmósfera, sino también provocan la contaminación acústica, a través del ruido ambiental y la contaminación visual, con el efecto que las vialidades tienen en la imagen urbana de la ciudad y los elementos invasivos que se adhieren a ellas, como los anuncios espectaculares.

El ruido ambiental urbano es uno de los componentes del medio ambiente, con impacto social y de salud que más afectan a las grandes ciudades y que está hoy presente en la agenda de la planeación y de las acciones gubernamentales de muchas ciudades del mundo. Como ejemplo, la Unión Europea ha involucrado a los gobiernos de las poblaciones con 10,000 habitantes y ciudades mayores a 100,000 habitantes hasta las grandes metrópolis de todos los países miembros, a desarrollar medidas comunitarias para la protección del medio ambiente y la salud de la población existente, contra las emisiones de las fuentes mayores de ruido, particularmente los automóviles, los ferrocarriles, las aeronaves, la industria y la construcción en un programa a corto, mediano y largo plazo (Directiva 2002/49/CE).

² Zona Metropolitana del Valle de México

De todas estas fuentes de ruido, la que mayor impacto tiene hoy en día en las ciudades es la proveniente del tráfico vehicular, donde la OMS³ ha emitido un documento (WHO, 2011) que alude al impacto del ruido por tráfico vehicular en la carga de morbilidad⁴ de la población en Europa occidental, lo que ubica claramente la dimensión del problema que es extrapolable a cualquier ciudad y con mayor razón a una metrópoli como la ZMVM.

Los estudios relacionados con el ruido ambiental en la Ciudad de México son muy contados, el de mayor importancia es el que se desarrolló con motivo de la elaboración del Primer Mapa de Ruido para la ZMVM (Figura 4), realizado por la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Azcapotzalco en una vinculación con la SMAGDF.⁵ Documento que expresa el impacto del ruido por tráfico vehicular proveniente del sistema de vialidades principales, las vías de acceso controlado y los ejes viales, en términos de niveles sonoros, donde los colores más oscuros muestran los más elevados.

A primera vista, el mapa de ruido muestra una metrópoli sumergida en el ruido por tráfico vehicular, situación que es ejemplo de la importante afectación que se infringe a esta gran urbe.

El fenómeno del ruido por tráfico vehicular en las ciudades (Rodríguez-Manzo y Garay, 2012) se da en distintos planos, el primero tiene que ver con la cantidad, el tipo y calidad del parque vehicular; el segundo con la extensión, el tipo y calidad de las superficies de rodamiento; el tercero con el entorno urbano de las vialidades dado por el tipo y altura de las edificaciones y las superficies de fachada; el cuarto con los límites de velocidad y velocidad real de los vehículos y finalmente, el quinto con las distintas fuentes emisoras de ruido en los vehículos, como son el motor, los neumáticos, el claxon o bocina y el tubo de escape.

En la Ciudad de México las vialidades de acceso controlado, como el Anillo Periférico, tienen una mayor posibilidad de emisión sonora ya que permiten una mayor velocidad de los vehículos que en otras vialidades primarias, lo que la convierte en una de las fuentes de ruido ambiental de mayor presencia en la ciudad.

Recientemente, con la construcción de los segundos pisos del Anillo Periférico, la pregunta acerca de ¿cuál es el impacto que esta obra tiene en el ruido ambiental de la ciudad de México?, hace necesario un estudio que de luz al respecto, lo cual es el principal objetivo de este trabajo.

³ Organización Mundial de la Salud

⁴ La carga de morbilidad es un concepto de salud pública que tiene que ver con la esperanza de vida sana de la población, es decir, los años de vida que pueden vivir con buena salud y en todo caso el término se refiere a los años de vida perdidos por enfermedad, discapacidad y muerte prematura por efecto de algún agente contaminante.

⁵ Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal

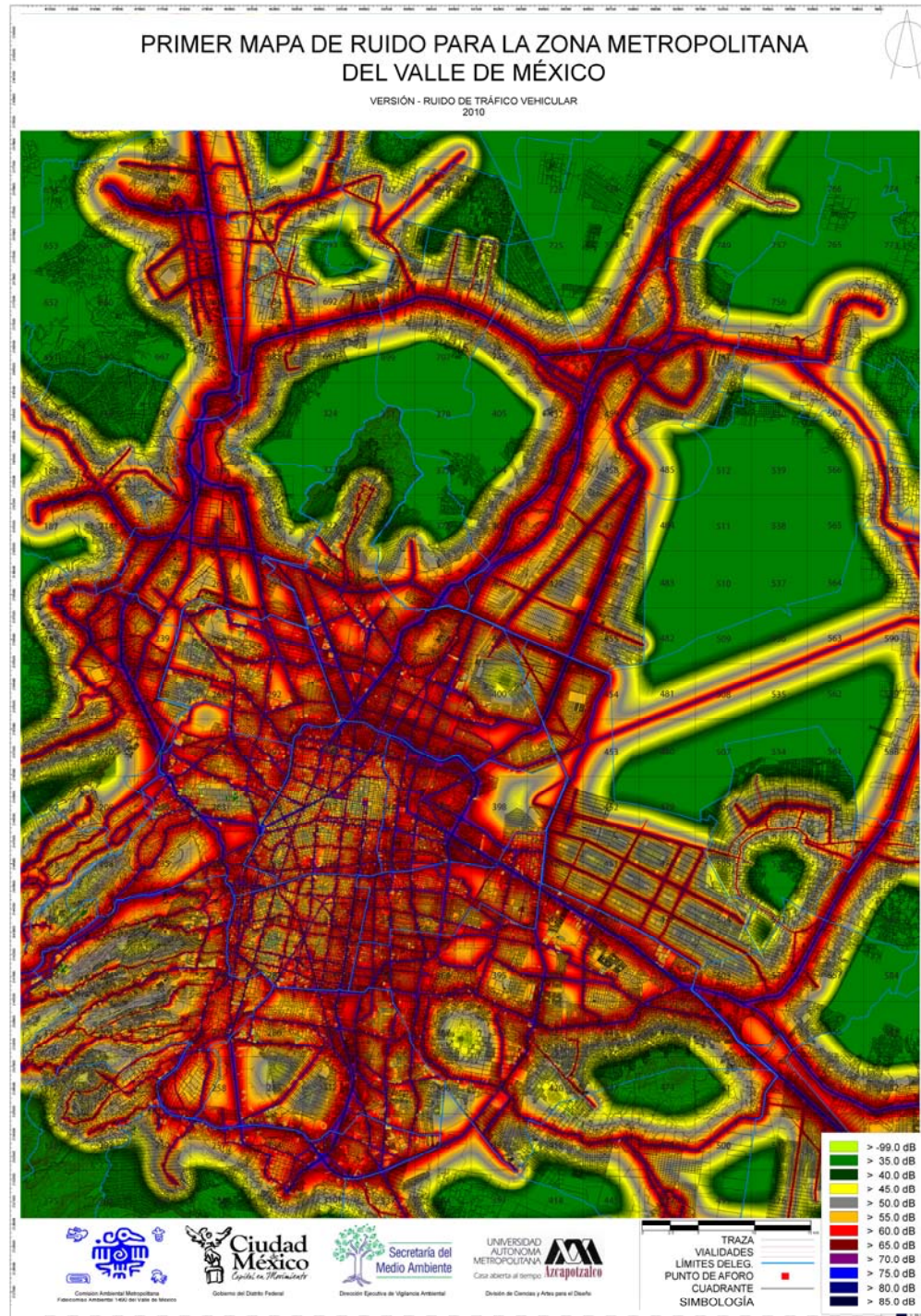


Figura 4. Primer Mapa de Ruido para la ZMVM. (SMA-UAM-A-LADac, 2011)

El segundo piso del Periférico y el ruido ambiental de la Ciudad de México

A partir de lo que refleja el Primer Mapa de Ruido para la ZMVM esta vía de acceso controlado tenía, con anterioridad a la construcción del segundo piso, un impacto importante en términos de niveles sonoros, como se aprecia en el mapa de ruido general (Figura 4). Sobre esta vialidad, para el segundo piso, se planteó una vialidad a manera de cubierta total o parcial con algunas excepciones, en donde, en algunos casos, se deprimió la vialidad actual (primer piso) y en otras se continuó el segundo piso en un nivel superficial.

Desde el punto de vista del ruido existen distintos efectos que estas configuraciones tienen, por ello, para obtener una aproximación del ruido que genera esta “nueva” vialidad, se han distinguido para su análisis, tramos y secciones específicas de acuerdo a sus distintas características.

La metodología parte de la misma que se utilizó para el mapa de ruido, ya que, se basa en él y a partir de ello, se realizan análisis de mapeo en secciones, es decir, se visualiza el efecto de dispersión sonora vertical en puntos determinados, posibilidad que el programa computacional brinda. Por ello, el análisis aquí presentado compara estados previos y actuales de la vialidad, que evidencian el impacto que la construcción del segundo piso ha tenido en el ruido ambiental existente a lo largo de la misma.

Para calcular el incremento de los niveles de ruido en el ambiente sonoro emitidos por los vehículos, se realizaron los modelos tridimensionales de siete secciones específicas correspondientes a tres tramos del Anillo Periférico, antes y después de la construcción del segundo piso. Los tres tramos representan los diferentes tipos de construcción, clasificando éstos en: superficial, deprimido y elevado.

En la siguiente tabla (Tabla 1), se mencionan los tramos seleccionados del segundo piso con secciones específicas y el tipo de construcción que representan. Así mismo, se presenta una tabla (Tabla 2) donde se describen los efectos en la percepción del ruido ambiental a partir de una escala de niveles sonoros y su grado de confort.

Para realizar la evaluación del impacto por ruido en el ambiente sonoro, se modelaron las secciones mencionadas en un programa de simulación de ruido urbano por computadora llamado CadnaA®, a cada una de ellas se le asignaron las características propias de anchos de vialidades, camellones, banquetas y alturas de los edificios. Por cada sección se realizaron dos modelos: el primero, con las condiciones anteriores que tenía el Anillo Periférico y el segundo, después de las modificaciones para la integración del segundo piso.

Tabla 1. Tramos y secciones específicas para análisis del Anillo Periférico

Tipo de construcción	Tramo	Secciones específicas
Superficial	Plaza Satélite - Torres de Satélite	1. Plaza Satélite
		2. Torres de Satélite
Deprimido	Reforma - Fernando Alencastre	3. Reforma
		4. Campo Marte (sección norte)
		5. Campo Marte (sección sur)
Elevado	Mixcoac - Barranca del Muerto	6. Mixcoac

Tabla 2. Efectos en la percepción del ruido ambiental a partir de una escala de niveles sonoros y su grado de confort

	Lden	Lnigtht	Descripción
Aceptable	50-54 dBA	40-44 dBA	El ruido es en apariencia notorio pero, generalmente no será considerado intrusivo en áreas urbanas. En áreas rurales puede considerarse intrusivo por las mayores expectativas de tranquilidad.
Tolerable	55-59 dBA	45-49 dBA	Generalmente el ruido llega a ser intrusivo aún en ambientes urbanos.
	60-64 dBA	50-54 dBA	Con frecuencia el ruido será considerado como alto, pero excepcionalmente no se considera así en áreas urbanas.
Molesto	65-69 dBA	55-59 dBA	En general, los niveles de ruido parecen ser altos aún en áreas urbanas.
Inaceptable	70-74 dBA	60-64 dBA	Usualmente, el ruido será considerado como peligroso para la salud.
	>75 dBA	>65 dBA	A medida que el ruido se incrementa los efectos llegan a ser más significativos en términos de perturbación seria. Existe un daño a la salud.

Tramo Plaza Satélite - Torres de Satélite

En el tramo superficial de Plaza Satélite a Torres de Satélite (Figura 5), el aumento de carriles del segundo piso se llevó a cabo entre los dos sentidos de alta velocidad, este aumento redujo el ancho de los carriles ya existentes y en ocasiones, eliminó o disminuyó camellones con vegetación entre los carriles centrales y los laterales. Las secciones específicas uno y dos corresponden a Plaza Satélite y Torres de Satélite respectivamente y se muestran en la Figura 6.

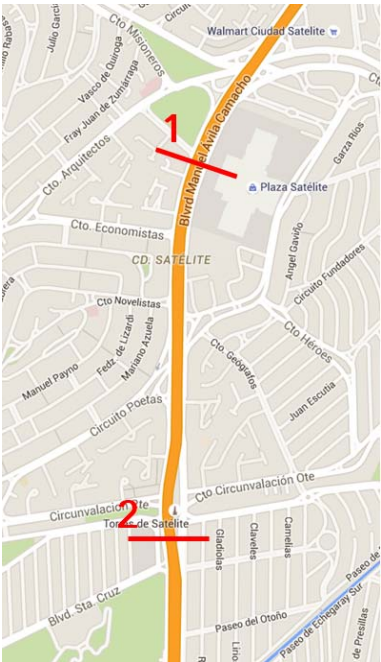


Figura 5. Secciones específicas del tramo Plaza Satélite - Torres de Satélite (www.google.com.mx/maps, 2015)

1. Plaza Satélite

En los mapas de ruido que se muestran en la Figura 6, se observa el incremento de los niveles de ruido en el ambiente y en las fachadas, siendo este incremento de un dBA, y es notorio al nivel de la banqueta.

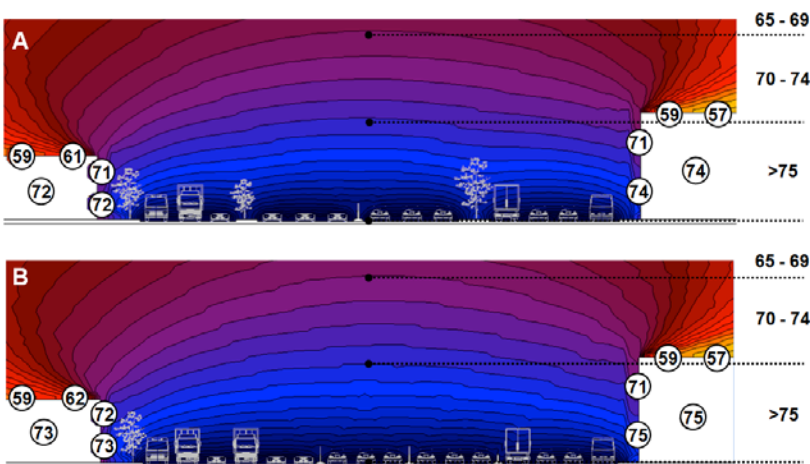
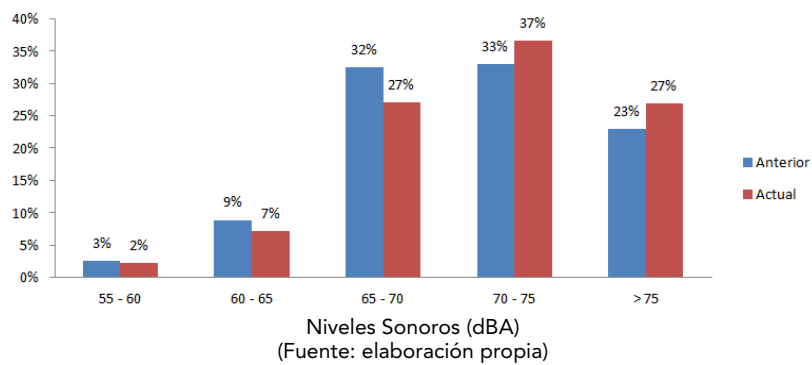


Figura 6. Situación anterior (A) y actual (B) del Anillo Periférico / Sección Plaza Satélite
(Fuente: elaboración propia)

En la gráfica uno, se hace una comparación de las áreas de ruido en los diferentes niveles sonoros de esta sección y se observa que el incremento de ruido fue en el rango de 70 a 75 dBA y en el rango > 75 dBA, en ambos casos el incremento fue de 4%.

**Gráfica 1 - Comparación porcentaje de áreas de ruido
Anillo Periférico / Sección Plaza Satélite**



2. Torres de Satélite

59

En los mapas de ruido que se muestran en la Figura 7, se observa como en el caso anterior, que el incremento de los niveles de ruido en el ambiente y en las fachadas, es mucho mayor debido a los carriles adicionales laterales que tiene la vialidad. En general hubo un aumento de tres a cuatro dBA.

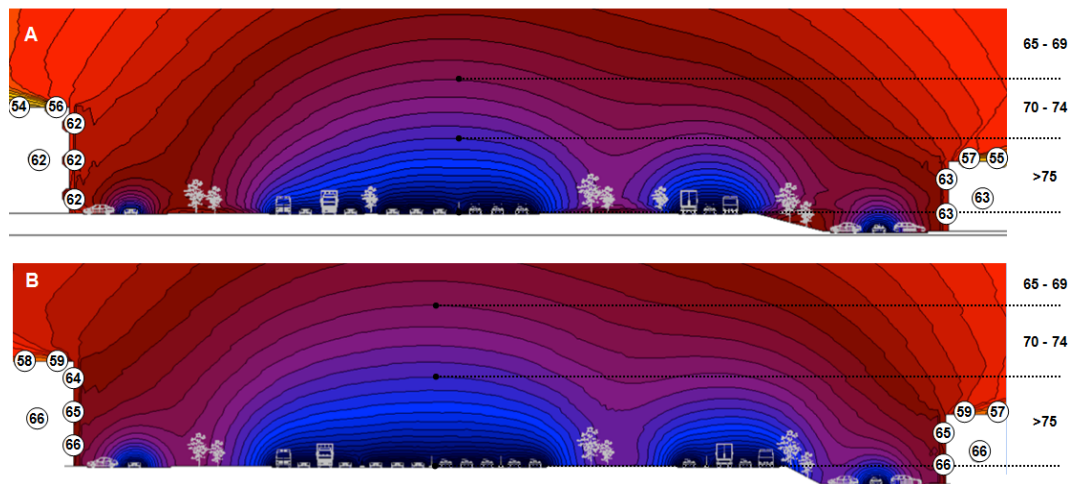
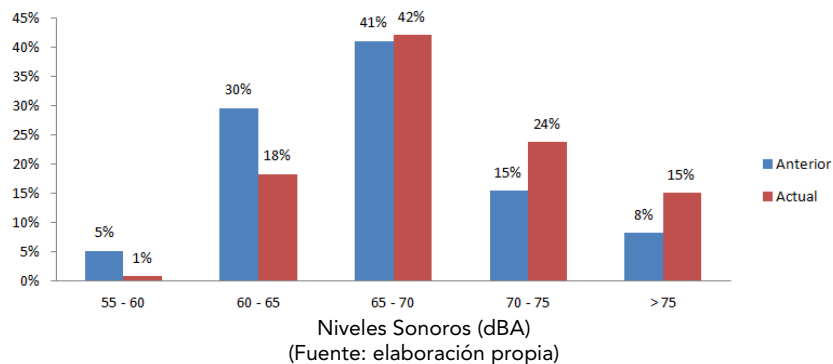


Figura 7. Situación anterior (A) y actual (B) del Anillo Periférico / Sección Torres de Satélite
(Fuente: elaboración propia)

En la gráfica dos, también se hace una comparación de las áreas de ruido y se observa que el incremento mayor de ruido fue en el rango de 70 a 75 dBA y en el rango > 75 dBA, en el primer caso fue de 9% y en el segundo de 7%.

**Gráfica 2 - Comparación porcentaje de áreas de ruido
Anillo Periférico / Sección Torres de Satélite**



Tramo Reforma - Fernando Alencastre

En el segundo tramo analizado, se modelaron tres secciones: Reforma, Campo Marte (Norte) y Campo Marte (Sur). El aumento de carriles de segundo piso en este tramo fue, en general, mediante un deprimido que pasa por encima de los carriles del Anillo Periférico, estando éstos en un nivel inferior al deprimido del segundo piso y en cada caso con diferentes condiciones de aberturas laterales u horizontales. En este tramo, no se disminuyó el ancho de los carriles aunque si se modificaron en algunas secciones los anchos de los camellones centrales y laterales. La Figura 8 muestra las secciones seleccionadas.



**Figura 8. Secciones específicas del tramo
Reforma - Fernando Alencastre
(www.google.com.mx/maps, 2015)**

3. Reforma

En los siguientes mapas de ruido (Figura 9), se muestra que las áreas de ruido muy intensas, señaladas en color azul y negro, disminuyen su propagación hacia los edificios y como resultado de ello afectan en menor medida las fachadas, disminuyendo los niveles sonoros sobre las mismas. Del lado izquierdo en donde existen actualmente dos carriles laterales, los niveles sonoros no aumentaron y en el derecho, en donde solamente quedó un carril lateral, se tuvo una disminución de dos dBA.

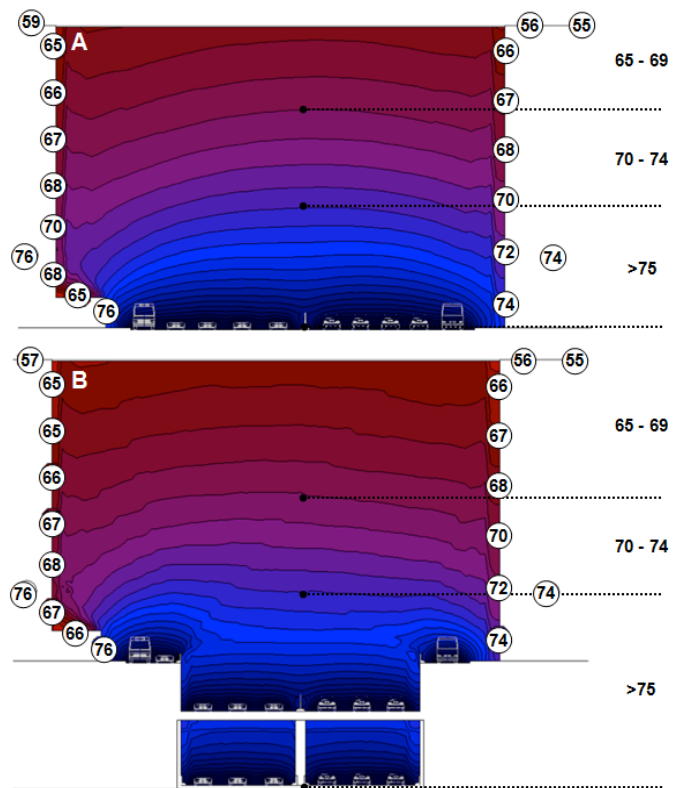
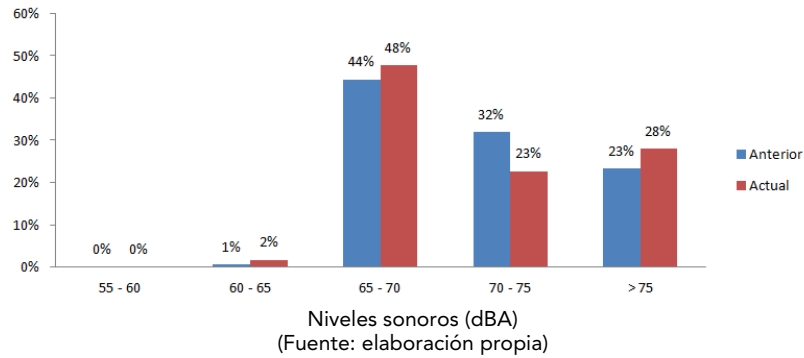


Figura 9. Situación anterior (A) y actual (B) del Anillo Periférico / Sección Reforma
(Fuente: elaboración propia)

En este caso, la gráfica tres muestra un incremento de 4% en el rango de 65 a 70 dBA y de 5% en el rango >75 dBA y un decremento en el rango de 70 a 75 dBA de 9%. A diferencia de las secciones anteriores, en las de Plaza Satélite y Torres de Satélite, se tuvo un decremento en un rango en el que se considera que el ruido es inaceptable.

**Gráfica 3 - Comparación porcentaje de áreas de ruido
Anillo Periférico / Sección Reforma**



4. Campo Marte (norte)

En el caso de la sección Campo Marte (norte), los carriles de segundo piso se quedaron sobre la superficie y los carriles del Anillo Periférico se deprimieron, dejando aberturas en los laterales del camino (Fig. 10). Los niveles de ruido en fachadas inmediatas a los carriles laterales no cambiaron.

62

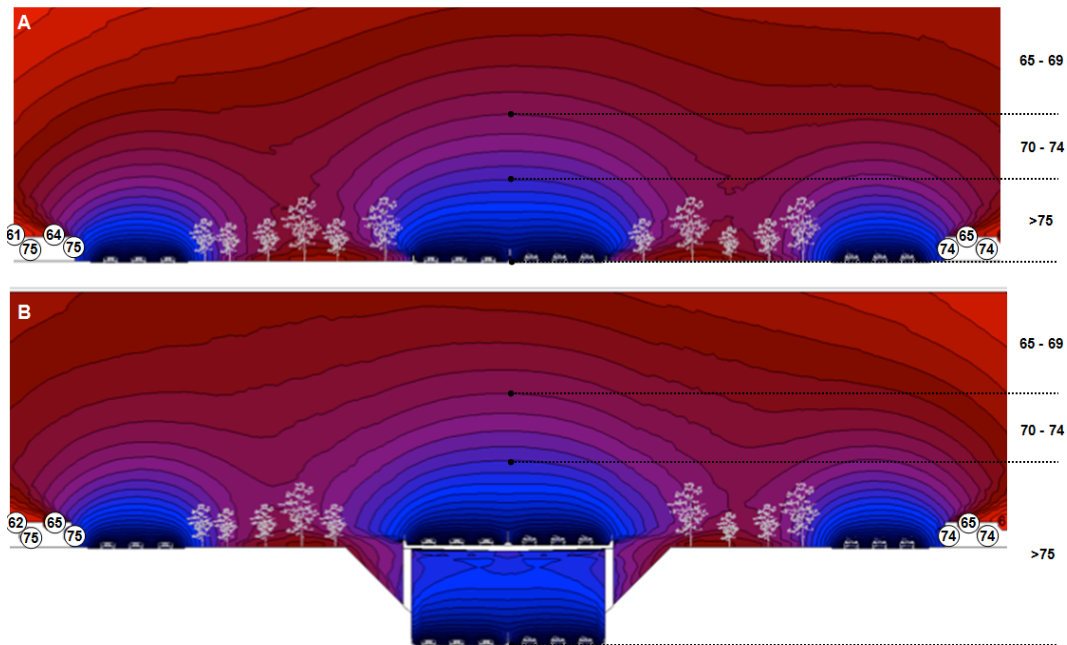
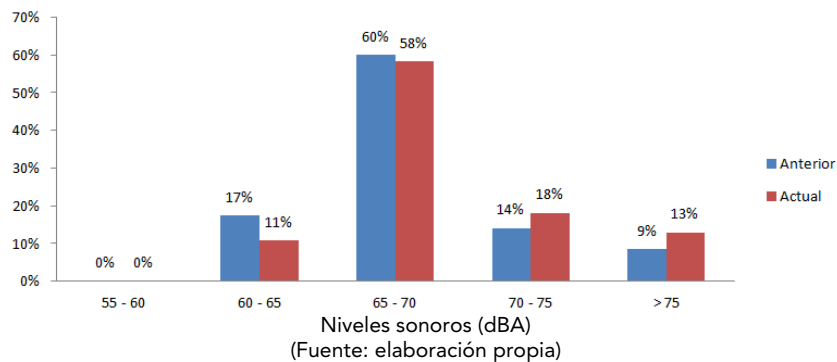


Figura 10. Situación anterior (A) y actual (B) del Anillo Periférico / Sección Campo Marte (norte)
(Fuente: elaboración propia)

En este caso la gráfica cuatro expresa un incremento en los dos rangos más altos de 4% y se debe al aumento del área calculada pues se considera el deprimido de los carriles del Anillo Periférico.

**Gráfica 4 - Comparación porcentaje de áreas de ruido
Anillo Periférico / Sección Campo Marte - norte)**

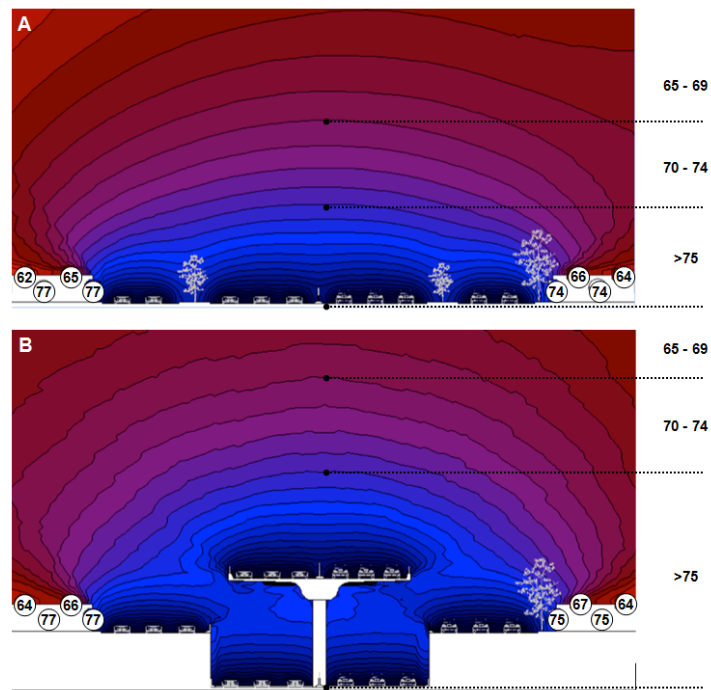


5. Campo Marte (sur)

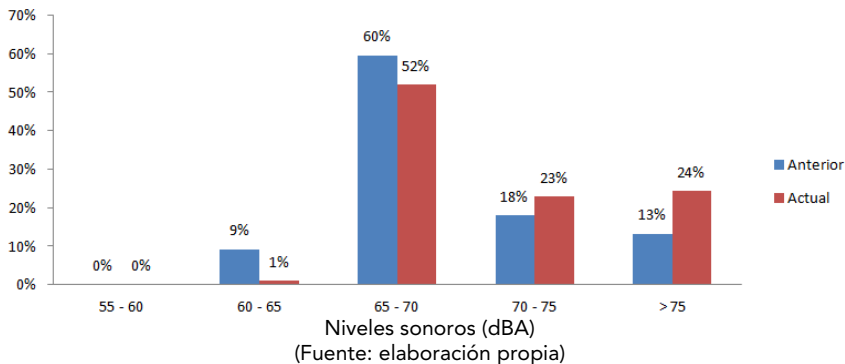
En los mapas de la sección Campo Marte (sur), el deprimido cambia, dejando los carriles del segundo piso elevados sobre el nivel superficial y los carriles del Anillo Periférico en el deprimido.

Los carriles laterales se aumentaron de dos a tres y se eliminó el camellón el cual dividía los carriles centrales de laterales. Los mapas de ruido (Fig. 11), muestran que los niveles sonoros sobre las fachadas aumentaron un dBA y que la dispersión del ruido es irregular.

Figura 11. Situación anterior (A) y actual (B) del Anillo Periférico Sección Campo Marte (sur)
(Fuente: elaboración propia)



Gráfica 5 - Comparación porcentaje de áreas de ruido
Anillo Periférico / Sección Campo Marte - sur)



Tramo San Antonio - Barranca del Muerto

En el tercer tramo analizado, se modelaron dos secciones en las cuales el segundo piso se encuentra elevado sobre los carriles del Anillo Periférico. En este tramo, los carriles superficiales a nivel de calle no cambiaron y se incrementaron los carriles elevados modificando los camellones centrales y laterales en donde se encuentra la estructura. En la Figura 12 se muestra la localización de las secciones analizadas.

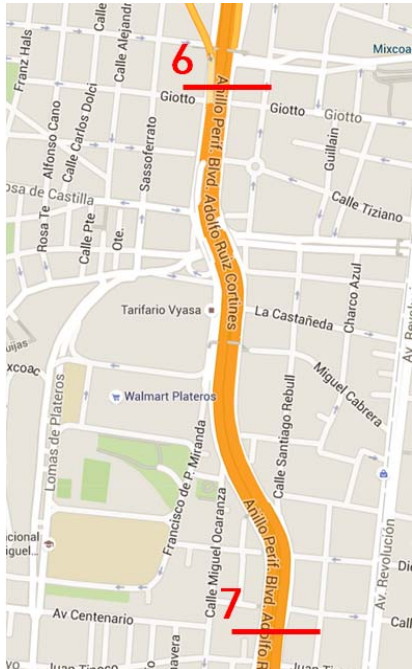


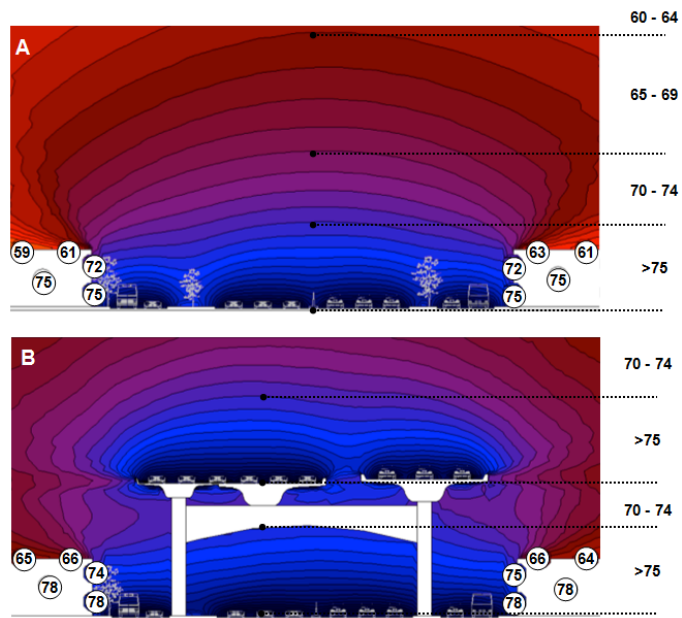
Figura 12. Secciones específicas del tramo Mixcoac - Barranca del Muerto (www.google.com.mx/maps, 2015)

6. Mixcoac

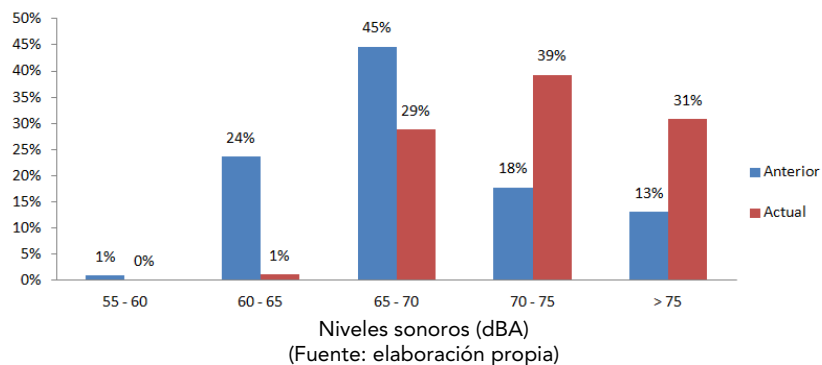
En la sección Mixcoac, se modeló el segundo piso elevado de seis carriles más tres adicionales que representan los entronques para subir al segundo piso. Estos mapas (Fig. 13) muestran que los niveles de ruido en fachadas aumentaron tres dBA y en estos casos también existe un impacto sobre las azoteas en donde se incrementan los niveles sonoros de tres hasta seis dBA.

La gráfica seis muestra un incremento en los rangos de 70 a 75 dBA de 21% y en el rango >75 dBA de 18%, estos resultados superan por mucho, a todos los casos anteriores por el aumento del área de ruido de los niveles sonoros que se dispersan en el ambiente sonoro debido al segundo piso elevado.

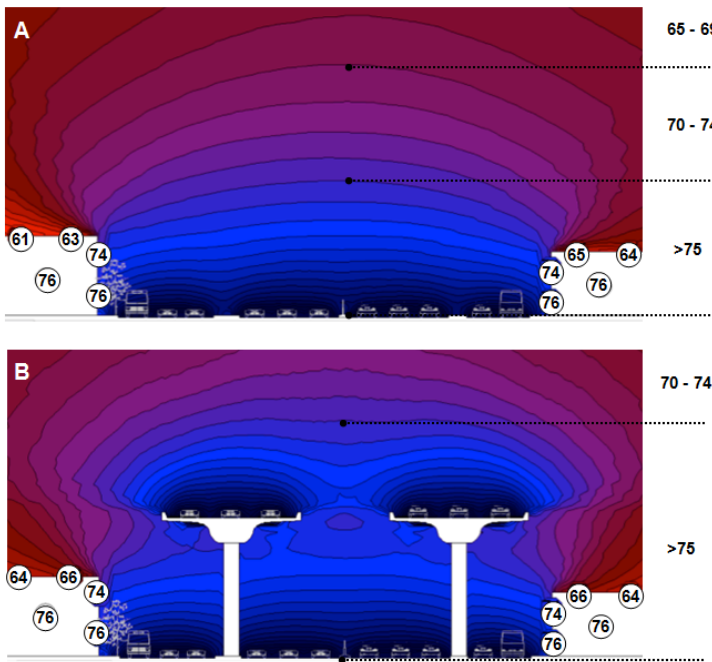
Figura 13. Situación anterior (A) y actual (B) del Anillo Periférico / Sección Mixcoac
(Fuente: elaboración propia)



Gráfica 6 - Comparación porcentaje de áreas de ruido
Anillo Periférico / Sección Mixcoac)



7. Barranca del Muerto



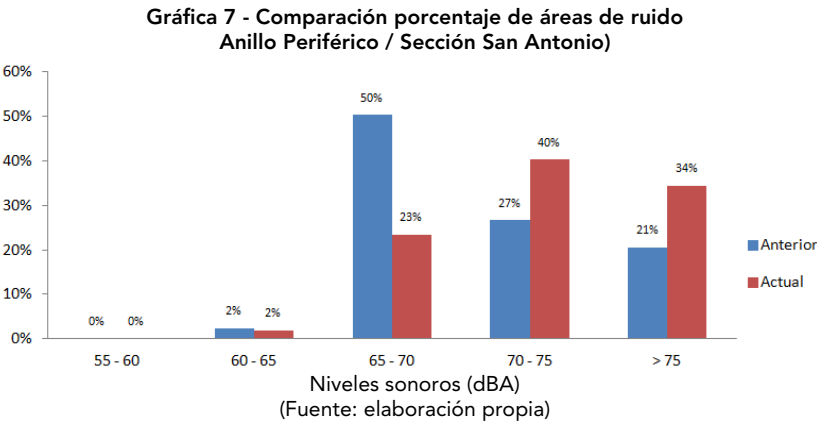
En esta última sección se modeló el segundo piso en tramo elevado.

Los mapas de ruido de la Figura 14 muestran que hubo un incremento en la distribución de los niveles intermedios de ruido y se observa que estos también aumentan en fachadas y azoteas, al igual que en la sección Mixcoac.

66

Figura 14. Situación anterior (A) y actual (B) del Anillo Periférico Sección Barranca del Muerto. (Fuente: elaboración propia)

La gráfica siete muestra un incremento en los dos rangos más altos, el de 70 a 75 dBA y en el rango >75 dBA aumentaron 13%.



Conclusiones

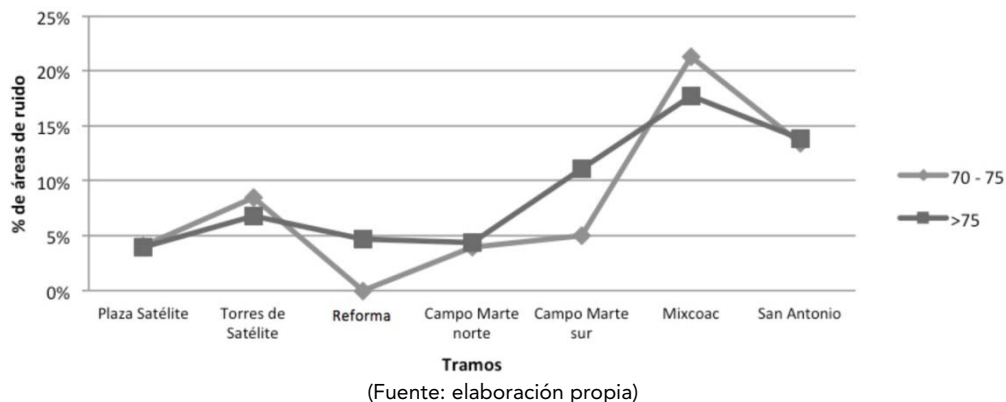
Se recuerda que este estudio está basado en un modelo de simulación de acústica urbana por computadora, a partir del análisis de secciones transversales en diversos tramos y secciones específicas del Anillo Periférico. El análisis de los resultados se fundamentó en comparar áreas de influencia de los niveles sonoros por rangos de cinco dB de acuerdo a lo descrito por los mismos mapas.

En todas las secciones analizadas se encontró, que los niveles en los que se tiene un incremento significativo en el porcentaje de ruido, parten de los 70 dBA. En los rangos más bajos este porcentaje disminuye, comparándolos se obtuvo la diferencia entre el porcentaje del área de ruido de la situación anterior y el de la situación actual, en los casos de los rangos de 70 a 75 dBA y >75 dBA.

En la gráfica ocho se muestra que las secciones en las que se tuvo un mayor aumento en el porcentaje de las áreas de ruido, en ambos rangos, fue en la de Mixcoac y San Antonio, llegando a ser esta diferencia hasta de 21% en el rango de 70 a 75 dBA en Mixcoac. Por otro lado, también se tuvo un incremento en la sección de Campo Marte (sur) a pesar de que la parte deprimida del Anillo Periférico fue la que se analizó, esto se debe a que en esta sección el segundo piso del periférico sobresale del nivel superficial de la calle, por lo que se tiene un incremento de 11% en el rango mayor a 75 dBA.

67

Gráfica 8. Diferencia de porcentajes de áreas de ruido en la situación anterior y actual del Anillo Periférico.



En las secciones de Plaza Satélite, Palmas y Campo Marte (norte), el porcentaje no rebasa 5% en ambos rangos, en la sección de Palmas el rango de 70 a 75 dBA no se modificó, debido al deprimido completamente cerrado que presentan los

carriles del Anillo Periférico y al deprimido del segundo piso. Por último, en el caso de las Torres de Satélite se mostró un aumento de 9% y 7% en ambos rangos, debido al incremento de carriles al centro en el nivel superficial y al recorte de los camellones centrales y laterales que dan más espacio a la vialidad.

De esta forma, se puede establecer que la edificación del segundo piso del Anillo Periférico ha tenido un efecto mayor en la generación de ruido ambiental, que antes de su construcción. Los casos en lo que disminuyó se relacionan con los tramos que se deprimieron, situación que indica la ventaja de “enterrar” el ruido mediante túneles o cauces deprimidos. Una de las causas por las cuales los niveles sonoros se han elevado, sobre todo en los tramos cubiertos en forma de “sombrija”, debido a las reflexiones sonoras que se dan en techo, hacen que las mismas se dirijan hacia los edificios aledaños que producen también reflexiones y de esa forma se crea una reverberación que promueve la elevación de los niveles sonoros.

Desde la planificación urbana estos aspectos pueden prevenirse con los estudios acústicos adecuados y la utilización de la herramienta de los mapas de ruido, los cuales resultan de gran ayuda para determinar, mediante predicciones, los efectos de las propuestas que se hagan para mejorar, ampliar o integrar una vialidad al espacio de la ciudad.

Resulta entonces necesario el reconocimiento del ruido ambiental como una variable por considerar dentro de la planificación urbana tanto para la planeación, mejora o ampliación de vialidades, como para cualquier aspecto, área o proyecto de la ciudad, en razón a los efectos que puede generar en la vida y salud de quienes habitan esta gran urbe.

Bibliografía

- Cervantes Sánchez, E. (1990). “La Zona Metropolitana de la Ciudad de México” en *Cuadernos del urbanismo de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Arquitectura*. Núm. 1, primer semestre de 1990. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Contreras, C. (1933). *El plano regulador del Distrito Federal*. México: Talleres Gráficos de la Nación.
- CMAH, (1998). Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos. *Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México*. México: Gobierno del Distrito Federal/Gobierno del Estado de México.
- Directiva 2002/49/EC. (2002). *The environmental noise directive 2002/49/EC*. Disponible en línea en: <http://ec.europa.eu/environment/noise/directive.htm>
- FIMEVIC, Fideicomiso para el Mejoramiento de las Vías de Comunicación del Distrito Federal <http://www.fimevic.df.gob.mx/problemas/1diagnostico.htm>
- GODF, (2002). Gobierno del Distrito Federal “Acuerdo por el que se ordena la publicación del Programa Integral de Transporte y Vialidad 2001-2006” en *Gaceta Oficial del Distrito Federal*. México: Documento en línea: http://cgsservicios.df.gob.mx/sicdf/formatos/Gaceta_146_2002.pdf. Consultado en 2014.

- INEG. (2014). *Cuaderno estadístico y geográfico de la zona metropolitana del Valle de México 2014*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (2012), Estadísticas de vehículos de motor registrados en circulación. Disponible en línea en: http://www.inegi.org.mx/est/lista_cubos/consulta.aspx?p=adm&c=8
- Rodríguez-Manzo, F.E. y Garay, E. (2012). "El ruido por tráfico vehicular. Un análisis preliminar del problema en la ciudad de México" en *Anuario de Espacios Urbanos. Historia, Cultura, Diseño*. México: Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco
- Sánchez Ruiz, G. G. (1999). *La Ciudad de México en el periodo de las regencias. Dinámica social, política estatal y producción urbano-arquitectónica*. México: Universidad Autónoma Metropolitana-A/Gobierno de la Ciudad de México
- SMA-UAM-A-LADAc. (2011), Primer *Mapa de Ruido para la Zona Metropolitana del Valle de México*. Disponible en línea en: <http://www.azc.uam.mx/privado/difusion/adjuntos/MAPA%20DE%20RUIDO%20ANEXO1.pdf>
- WHO. (2011). *Burden of disease from environmental noise - Quantification of healthy life years lost in Europe*. Copenhagen, Dinamarca: WHO Regional office for Europe.

II. LA CIUDAD SOSTENIBLE

La planeación urbana ante el cambio climático: la Ciudad de México

Miguel Arzate Pérez

Hoy en día, cuatro mega tendencias caracterizan a nuestra moderna sociedad: la mundialización; la tecnología de la información y la comunicación (una de las principales fuerzas impulsoras de la economía); el cambio climático (causante del creciente número de desastres naturales), y la tendencia de la que menos se habla pero que impacta profundamente en nuestra manera de vivir: la urbanización y el crecimiento de las ciudades. El efecto combinado de la rápida urbanización, la mundialización y el cambio climático es lo que está determinando, cada vez más, el desarrollo de nuestro mundo.

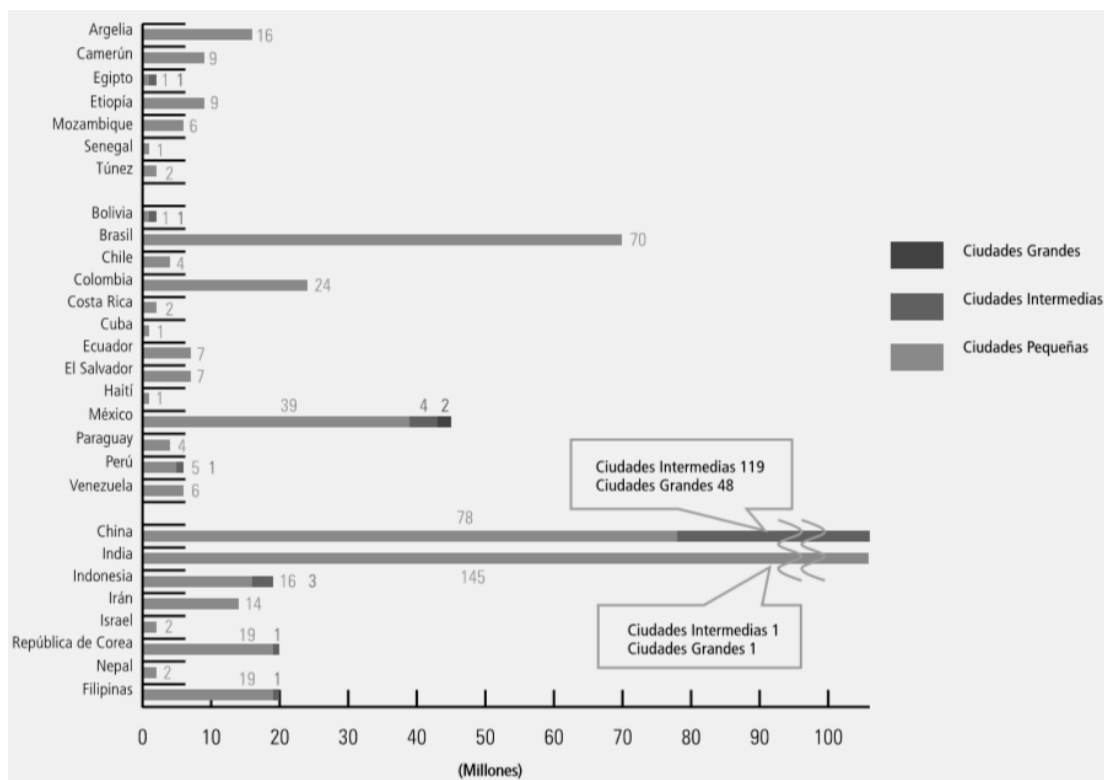


Figura 1. Número de nuevas ciudades después de 1990 en el mundo en desarrollo. (ONU-HÁBITAT)

El crecimiento de las ciudades es inminente, en 1950, una tercera parte de la población mundial vivía en ciudades. Sólo 50 años después, esta cifra aumentó a la mitad y continuará incrementándose a dos tercios o 6,000 millones de personas en 2050. Como más de la mitad de la población mundial vive en las ciudades, las zonas urbanas ya consumen la mayor parte de la energía mundial y generan el grueso de nuestros desechos (ONU-HÁBITAT, ONU, 2014).

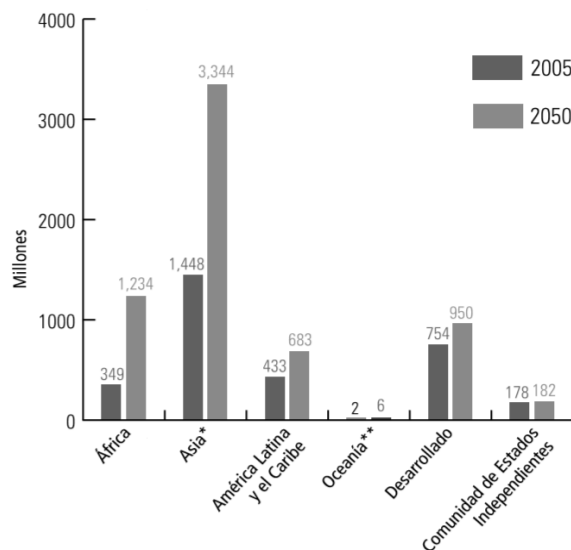


Figura 2: Población urbana por región, 2005 a 2050.
(ONU-HÁBITAT)

Este acelerado crecimiento aunado a las actividades humanas basadas en la quema de combustibles fósiles, así como a la contaminación industrial, a la deforestación, y a los cambios en el uso del suelo, han llevado a una acumulación excesiva de gases de efecto invernadero (GEI)¹ en la atmósfera, junto con una reducción de la capacidad de los océanos y de la vegetación para absorberlos; lo cual ha disminuido la habilidad natural de la Tierra para restablecer el equilibrio del ciclo del carbono, derivando en lo que comúnmente conocemos como cambio climático.

Para hacer frente a esta problemática global, en 1992 las Naciones Unidas adoptaron la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMNUCC) cuyo objetivo es estabilizar:

[...] las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.² Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible. (ONU, 2014)

¹ Los GEI son componentes gaseosos de la atmósfera, naturales o antropógenos, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja térmica emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. Esta propiedad da lugar al efecto invernadero. El vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el Ozono (O₃) son los gases de efecto invernadero primarios de la atmósfera terrestre. La atmósfera contiene, además, cierto número de gases de efecto invernadero enteramente antropógenos, como los halocarbonos u otras sustancias que contienen cloro y bromo, contemplados en el Protocolo de Montreal. Además del CO₂, del N₂O y del CH₄, el Protocolo de Kioto contempla los gases de efecto invernadero hexafluoruro de azufre (SF₆), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC).

² El sistema climático es un sistema muy complejo que consta de cinco componentes principales (atmósfera, hidrósfera, criósfera, superficie terrestre y biósfera) y de las interacciones entre ellos. El sistema climático evoluciona en el tiempo bajo la influencia de su propia dinámica interna y por efecto de forzamientos externos, como las erupciones volcánicas o las variaciones solares, y de forzamientos antropógenos, como el cambio de composición de la atmósfera o el cambio de uso de la tierra.

La CMNUCC define al cambio climático como:

[...] un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima³ observada durante periodos de tiempo comparables. (ONU, 2014)

Con el aumento de las emisiones de GEI y el consecuente cambio climático, se proyecta un incremento de la temperatura promedio de la Tierra que puede alterar el clima en el ámbito global y mudar el comportamiento de los ecosistemas. Según datos del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) ha habido un aumento de 0,74° C entre 1906 y 2005, y los centros urbanos han desempeñado un papel clave en este proceso. (ONU-HÁBITAT, ONU, 2014)

Hay varias razones por las cuales es importante tener en cuenta la contribución de las áreas urbanas al cambio climático, diversas actividades o sectores emiten diferentes cantidades de GEI, con distintos efectos sobre los ecosistemas. Las principales fuentes de emisiones de GEI en las zonas urbanas están relacionadas con el consumo de combustibles fósiles para el suministro de energía, transporte o industria. Los centros urbanos también dependen de la circulación de alimentos, agua y bienes de consumo que pueden provocar emisiones desde áreas que se encuentran fuera de la ciudad.

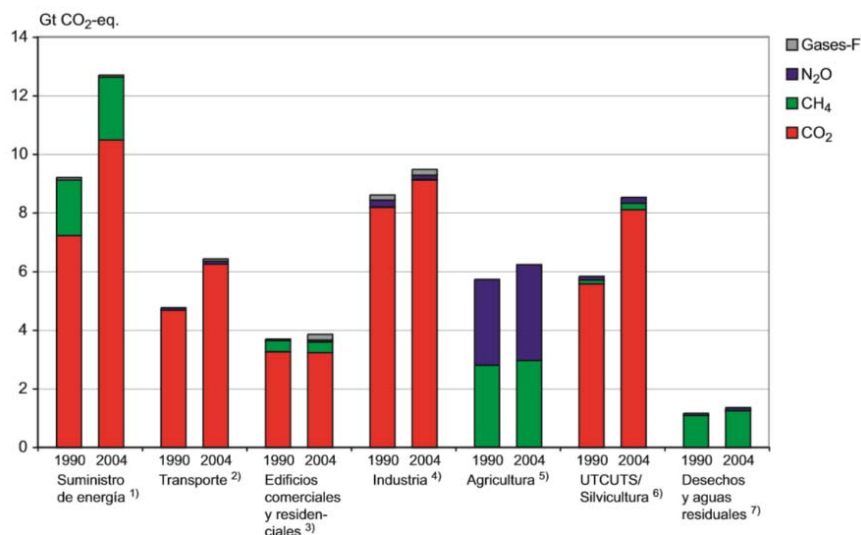


Figura 3: Emisiones de GEI por sectores en 1990 y 2004. (Contribución del Grupo de Trabajo III al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático)

³ Variabilidad climática. El concepto de variabilidad climática denota las variaciones del estado medio y otras características estadísticas (desviación típica, sucesos extremos, etc.) del clima en todas las escalas espaciales y temporales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos. La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones del forzamiento externo natural o antropógeno (variabilidad externa).

El suministro de energía (ONU-HÁBITAT, CRID, 2014) es responsable de aproximadamente 26% de las emisiones globales de GEI. Las zonas urbanas dependen mucho de los sistemas de energía (por la cantidad de energía utilizada), la estructura energética (tipos de formas de energía utilizada) y la calidad de la energía (sus características energéticas y medioambientales). Las emisiones de GEI procedentes de los edificios comerciales y residenciales están estrechamente relacionadas con las emisiones generadas por el uso de la electricidad, la calefacción y la refrigeración en locales comerciales. Cuando se combinan, el IPCC estima que las emisiones mundiales de los edificios comerciales y residenciales representan 8% de las emisiones globales de GEI.

Además, el cambio climático vulnera el desarrollo de la humanidad debido a consecuencias extremas tales como la modificación del régimen de precipitaciones, en agudización, en recurrencia, en extensión e intensidad; de huracanes, sequías y lluvias, y un aumento del nivel del mar de 18 a 59 cm a lo largo de este siglo (ONU-HÁBITAT. *Por un mejor futuro urbano*, 2014).

En este sentido, entre los posibles efectos en las ciudades derivados del cambio climático, figuran: baja en el rendimiento térmico de edificios; impacto de temperaturas en superficies externas; reducción de la calidad de vida de la gente en áreas cálidas sin aire acondicionado; impactos en la gente de avanzada edad, jóvenes y pobres; aumento del consumo de energía para el aire acondicionado; mayor intensidad de la escorrentía por lluvias; saturación del drenaje; mayor presión sobre la construcción por impacto de viento (daño a materiales y revestimientos); daños a la infraestructura derivados del aumento del nivel del mar en algunas zonas costeras; contaminación del agua; daños parciales o totales por incendios en zonas pobladas; daños por humo en regiones habitadas; daños en tejados y ventanas por impacto de granizo; daño posterior por lluvia y humedad; escasez de agua para viviendas, industrias y servicios por sequías; disminución de la generación de energía hidroeléctrica por sequía y migración de la población, entre otros.

En la actualidad, las acciones para minimizar o evitar las consecuencias económicas, sociales y ambientales en las ciudades derivadas del cambio climático están marcadas en dos tendencias: la mitigación y la adaptación. La mitigación se refiere a los:

Cambios y reemplazos tecnológicos que reducen el insumo de recursos y las emisiones por unidad de producción. Aunque hay varias políticas sociales, económicas y tecnológicas que reducirían las emisiones, la mitigación, referida al cambio climático, es la aplicación de políticas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a potenciar los sumideros. (IPCC, 2007)

Existen cinco sectores clave en los que se han concentrado las reacciones de las zonas urbanas para mitigar el cambio climático: el desarrollo y diseño de las áreas

urbanas y su infraestructura, el entorno edificado, el transporte y la captura de carbono.

Por su parte, la adaptación se define como las:

Iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático. Existen diferentes tipos de adaptación; por ejemplo: preventiva y reactiva, privada y pública, y autónoma y planificada. Algunos ejemplos de adaptación son la construcción de diques fluviales o costeros, la sustitución de plantas sensibles al choque térmico por otras más resistentes, etc. (IPCC, 2007)

El cambio climático en México

México, por su posición y características geográficas es una nación altamente vulnerable ante los efectos del cambio climático, mismos que ya han comenzado a evidenciarse a través de sus manifestaciones más extremas: durante los últimos años 40% del territorio mexicano se ha visto gravemente afectado por la peor sequía en la historia del país, la cual ha ocasionado cuantiosas pérdidas materiales y humanas, situación que ha quedado contrastada con la aparición de huracanes cada vez más fuertes, a modo de ejemplo, en septiembre de 2013, *Ingrid y Manuel* impactaron de manera simultánea las costas del Golfo de México y del Pacífico respectivamente, causando estragos en 26 de las 32 entidades que forman el territorio mexicano.

79

Aunado a esto, el país es un importante emisor de GEI; un estudio realizado en 2009, lo posicionó como el 13° emisor en el nivel mundial (*The Guardian*, 2015) y el "Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2010" arrojó que en 2010, las emisiones en unidades de CO₂ equivalente⁴ que se estimaron en gigagramos (Gg)⁵ tuvieron un incremento de 33.4% con respecto al año base 1990, con una tasa de crecimiento media anual (TCMA) de 1.5% lo que equivale a 748,252.2 Gg. Del total de emisiones, la energía representó 67.3% (503,817.6 Gg), componiéndose, a su vez, por el transporte que contribuyó con 33.0% (166,412.0 Gg), la industria generadora de energía con 32.3% (162,969.2 Gg); la manufactura e industria de la construcción con 11.3% (56,740.8 Gg); las emisiones fugitivas con 16.5% (83,119.8 Gg), y otros sectores (comercial, residencial y agropecuario) con 6.9% (34,575.8 Gg). Estas actividades económicas están ampliamente relacionadas con el consumo energético de una ciudad. (INECC, 2014)

⁴ Es la unidad de medida de GEI en donde, además del dióxido de carbono (CO₂), se contabilizan el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O) y los fluorocarbonos.

⁵ Un gigagramo (Gg) equivale a mil toneladas

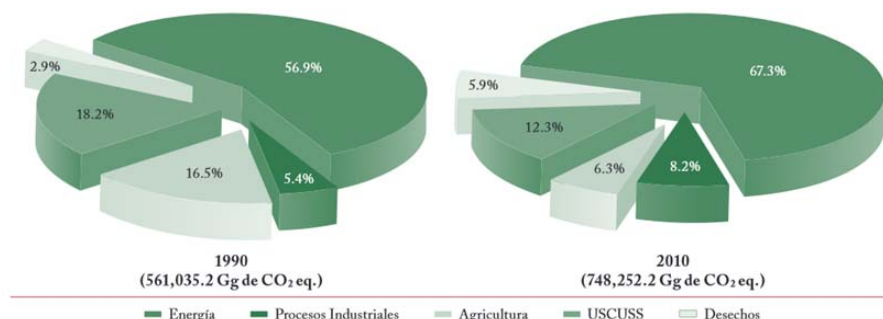


Figura 4: Participación por categorías en las emisiones de GEI en México. (INECC)

En lo que respecta a las emisiones per cápita, en 2010, fueron de 7.1 t CO₂ equivalente del total de emisiones nacionales de GEI, mientras que en 2009, considerando únicamente las emisiones por consumo de combustibles fósiles, fueron de 3.75 toneladas por habitante, por su parte el promedio mundial fue de 4.1 toneladas de CO₂ per cápita. (INECC, 2014)

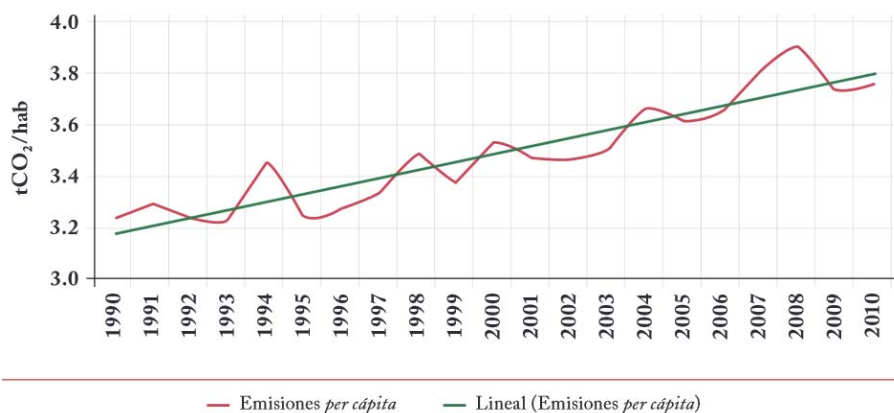


Figura 5: Emisiones de CO₂ per cápita, 1990-2010. (INECC)

Por lo anterior, el país se ha comprometido a enfrentar la problemática a través de una participación activa en foros internacionales y a iniciar la construcción de un andamiaje jurídico e institucional sólido en el plano federal. Prueba de ello, es la Ley General de Cambio Climático (LGCC) que entró en vigor en octubre del 2012 y que coordina el Sistema Nacional de Cambio Climático (SNCC) el cual integra, en su planeación, la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC, 2014) que sustenta los ámbitos de adaptación y mitigación conformados por los siguientes temas: "Pilares de política nacional de cambio climático"; "Adaptación a los efectos del cambio climático", y "Desarrollo bajo en emisiones/Mitigación" (PAM).

En el tema “Desarrollo bajo en emisiones/Mitigación” encontramos un eje estratégico que propone acciones para el urbanismo: una ciudad sustentable parte de un modelo de desarrollo urbano capaz de regular el territorio, orientando su uso hacia sistemas eficientes de movilidad, edificaciones de baja huella de carbono y una gestión integral del agua y de los residuos. El enfoque de aplicación política es, primordialmente, de ámbito local. Sus líneas de acción son las siguientes: desarrollo urbano sustentable (aumentar el uso controlado y eficiente del territorio), edificaciones (impulsar tecnologías de ahorro y aprovechamiento de agua, energía, gas, aislamiento térmico, utilización de energía renovable y prácticas de captura de carbono), movilidad (promover la evolución hacia sistemas de transporte público, seguro, limpio, bajo en emisiones, accesible y cómodo al fortalecer la interconectividad regional y nacional con la generación de redes multimodales eficientes), y gestión integral de residuos (impulsar nuevas tecnologías e infraestructura para el tratamiento de aguas residuales, el manejo integral de los residuos sólidos y el aprovechamiento energético del biogás).

El cambio climático en la Ciudad de México

De acuerdo al informe *Revision of World Urbanization Prospects 2014*, publicado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Ciudad de México, es la cuarta ciudad más poblada del mundo compartiendo dicha posición con Mumbai y Sao Paulo, pues cada una tiene alrededor de 21 millones de habitantes; el tercer lugar lo ocupa Shanghái con cerca de 23 millones de habitantes, el segundo Nueva Delhi con 25 millones de habitantes y el primero Tokio con 38 millones de habitantes. (ONU, CONSTRUIBLE, 2015). Dado que el crecimiento demográfico y urbano están estrechamente relacionados con el consumo energético y éste, a su vez, es causante de una gran parte de las emisiones de GEI, la Ciudad de México contribuye de manera significativa a incrementarlas, prueba de ello es que en el 2012, se emitieron 31 millones de toneladas de CO₂ equivalentes. 80% de estas emisiones correspondieron al consumo de energía en forma de combustibles fósiles y de electricidad, y fue el sector transporte la principal fuente de emisiones de la ciudad. (SEDEMA, Secretaría del Medio Ambiente, 2014)

En este contexto y como complemento a lo esbozado en el plano federal, el 16 de junio de 2011 en la Gaceta Oficial del Distrito Federal se publicó la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal (SEDEMA, Secretaria del Medio Ambiente, 2014), cuyo objetivo es el establecimiento de políticas públicas que permitan propiciar la mitigación de GEI y la adaptación al cambio climático, así como coadyuvar al desarrollo sustentable en la Ciudad de México.

En el capítulo II, artículo 22, en materia de mitigación, se consideran las siguientes directrices: la creación de sitios de absorción de bióxido de carbono; la preservación y aumento de los sumideros de carbono; la sistematización del

manejo de residuos sólidos para que no generen emisiones de metano; la implementación de sistemas de transporte público sustentable; la transición del sector eléctrico a energías renovables; fomentar que las edificaciones se unan al programa de certificación de edificios sustentables; la ejecución de sistemas de captación y recargas de agua pluviales al subsuelo, entre otras. Por su parte, el artículo 23 se enfoca en la adaptación, para la cual dispone que la Comisión Interinstitucional de Cambio Climático del Distrito Federal sea la encargada de desarrollar e implementar las políticas y medidas de adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático. (SEDEMA, Secretaría del Medio Ambiente, 2014)

Además, se han realizado iniciativas complementarias que coadyuvan con la mitigación y adaptación al cambio climático en la Ciudad de México, a modo de ejemplo, recientemente fue adoptado el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2014-2020 (PACCM) (SEDEMA, Secretaría del Medio Ambiente, 2014); que es un instrumento de planeación que integra, coordina e impulsa acciones para disminuir los riesgos ambientales, sociales y económicos derivados del cambio climático. El objetivo primordial del PACCM es el incremento en la calidad de vida y el desarrollo sustentable con baja intensidad de carbono en la Ciudad de México, por medio de la reducción de emisiones de GEI, esto se buscará promoviendo la mitigación a través de la disminución directa de aproximadamente ocho millones de toneladas de CO₂ equivalente, acumuladas al año 2020 y la adaptación hasta lograr que 5.6 millones de personas vulnerables al cambio climático aumenten la resiliencia a los efectos adversos derivados del mismo.

El PACCM se divide en siete ejes estratégicos de los cuales derivan 15 líneas de acción y 73 acciones directas. Los ejes estratégicos son: transición energética urbana y rural; contención de la mancha urbana; mejoramiento ambiental; manejo sostenible de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad; construcción de la resiliencia de la ciudad; educación y comunicación e investigación, y desarrollo. Entre las líneas de acción, destacan las siguientes: eficiencia energética, energías renovables, espacios verdes intraurbanos, infraestructura de movilidad y transporte, reducción de emisiones contaminantes, gestión integral de residuos y recursos hídricos, especies nativas y vida silvestre y prevención y mitigación de riesgos.

Estas acciones se aplican, sobre todo, a las fuentes clave de emisiones de GEI en el Distrito Federal que son: transporte terrestre 37.46%, consumo de energía eléctrica 30.97%, eliminación de residuos sólidos 11.34%, combustión residencial de gas L.P. y gas natural 6.95%, refrigeración y aire acondicionado (HFC) 3.80%, industrias manufactureras y de construcción 3.48%, tierras de cultivo 2.09%, tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas 1.49%, combustión comercial /institucional de gas L.P. y gas natural 1.14%, y tratamiento biológico de desechos sólidos 1.02% (SEDEMA, Secretaría del Medio Ambiente, 2014)

Hasta aquí se han esbozado los esfuerzos normativos para abordar la problemática relacionada con el cambio climático en la Ciudad de México, pero no debemos olvidar que resulta fundamental emprender proyectos específicos que sirvan de manera complementaria a dichos esfuerzos y contribuyan con su implementación. A modo de ejemplo, vale la pena destacar que en la ciudad se han conservado aproximadamente 13,600 hectáreas de áreas ambientalmente sensibles; se ha planteado un programa de reforestación; se ha diseñado y construido el METROBÚS que es un sistema de transporte público de tránsito rápido con un carril especial para los camiones con cinco líneas que dan servicio actualmente y que dejan de emitir a la atmósfera 122,000 toneladas de CO₂ al año (METROBÚS 2014); que se tienen iniciativas para expandir la red de transporte público y promover alternativas al uso de vehículos, por ejemplo, el plan de alquiler de bicicletas ECOBICI que proporciona aproximadamente 3,600 bicicletas públicas en 275 estaciones de parqueo (ECOBICI, 2014); se han introducido incentivos monetarios para las empresas que utilizan materiales biodegradables en sus empaques; se ha lanzado un programa para cambiar 10,000 kilómetros de tubería de agua al año, en un esfuerzo para reducir las fugas; se ha promovido la construcción de plantas para el tratamiento de aguas residuales; se cuenta con un programa de aire limpio de la ciudad, que contempla medidas para mejorar la calidad del aire, incluyendo la revisión de vehículos cada seis meses y límites estrictos de emisiones y regulaciones para sacar de circulación los vehículos más contaminantes; se tiene previsto el cambio de flota de vehículos de transporte público como taxis y microbuses viejos por limpios y eficientes buscando que operen con bajo contenido de azufre y combustión limpia, entre otras.

Diseño del Parabús con Ahorro Energético: ejemplo de un proyecto que realiza acciones concretas para enfrentar el cambio climático en la Ciudad de México

En el año 2011, a partir de una iniciativa del Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal (ICyTDF, 2015) con la colaboración de la UNAM a través del Laboratorio de Sustentabilidad en la Facultad de Arquitectura y la empresa Grupo IMU, surgió el proyecto “Diseño de Parabús con Ahorro Energético” (Arzate, Arzate, & Arzate, Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal, 2015), que buscó desarrollar la versión ecológica de los parabuses instalados en el Corredor Cero Emisiones “Eje Central” de la Ciudad de México, con propuestas de ahorro y generación de energía limpia en su iluminación nocturna, sin cambiar la configuración del mueble;⁶ ya que, como resultado de la enorme escala de la ciudad, se ha ido generando una inmensa red de autobuses que requiere, a su vez, la instalación de más parabuses.

⁶ El ICyTDF solicitó no realizar cambios estructurales en el parabús, pero si adaptaciones que respondan a un ahorro energético.

En el Distrito Federal existen alrededor de 2339 parabuses instalados con el modelo lámpara urbana (véase figura 6) que constan de un techo y un elemento publicitario denominado mueble urbano de publicidad integrada (MUPI) (IMU, 2015); aunque el techo y elemento publicitario hacen viable la fabricación, instalación y mantenimiento de los parabuses, es un sistema que consume energía eléctrica por concepto de iluminación.⁷ Multiplicar el consumo de cada sistema por los más de dos mil elementos instalados actualmente, nos refiere a un impacto ambiental y económico importante.

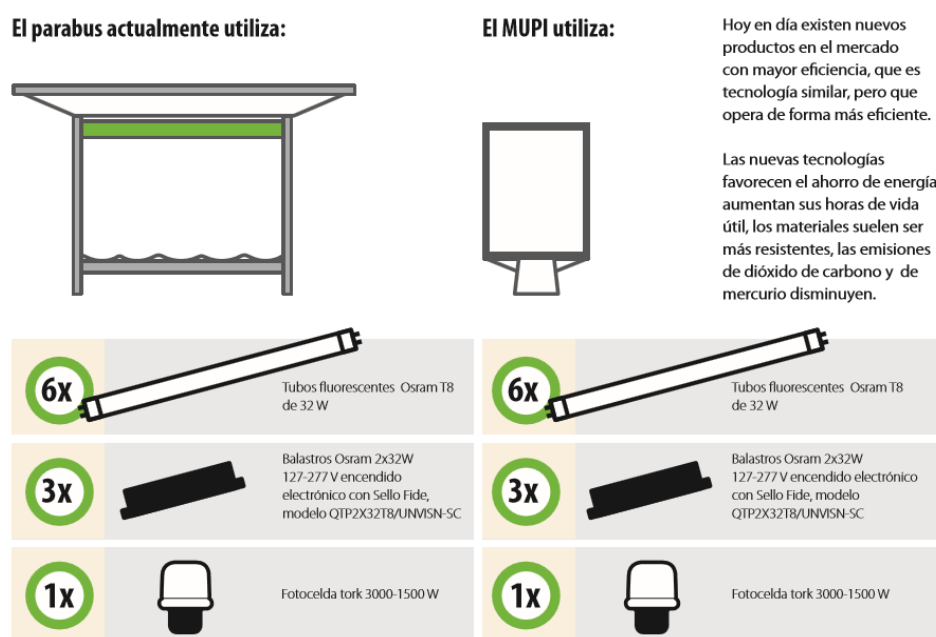


Figura 6: Configuración actual de un parábús en el Corredor Cero Emisiones "Eje Central" de la Ciudad de México. (reporte ICYTDF/Muestra Ambiental)

El objetivo del proyecto fue llevar a cabo, con base en investigación y la realización de diversos escenarios, propuestas alternativas de aspectos técnicos, económicos, ambientales, estéticos y funcionales del parábús, buscando disminuir sus impactos ambientales y económicos.

Para ello se planteó una metodología basada en tres fases:

1. Análisis del parábús, específicamente el modelo: lámpara urbana, considerando los siguientes aspectos: estudio de similares, características del sistema de iluminación, función del sistema, ergonomía (iluminación y

⁷ Iluminar un parábús tiene dos principales razones: La primera, que los usuarios puedan identificar la parada y sentirse seguros dentro de ella en el horario de servicio nocturno. La segunda es permitir su función publicitaria, que es necesaria por ser la principal fuente de financiamiento del mueble.

- visión), tecnología, energía requerida (potencia), consumo actual de energía, medio ambiente, estética, y consumo y economía.
2. A través del análisis de este parabús, se plantearon metas específicas: eficiencia energética y uso de energía renovable.
 3. Propuestas de sistemas de iluminación de menor consumo y de generación fotovoltaica a través de escenarios y comparativas.

Análisis del parabús actual:

El proyecto arrancó con la realización del análisis del estado actual del parabús, a raíz del cual se identificaron tres problemáticas principales:

- No existe uniformidad en la iluminación.
- La cantidad de luz que el sistema es capaz de producir, no se relaciona con la cantidad de luxes percibidos en el área del usuario, lo que nos habla de una pérdida de luz (desperdicio lumínico y consumo energético innecesario).
- Las lámparas y tecnología que utiliza para operar son obsoletas y muy poco eficientes. El techo actualmente utiliza: seis tubos fluorescentes Osram T8 de 32W, tres balastos de encendido electrónico Osram 2x32W y una fotocelda. El MUPI utiliza seis tubos fluorescentes Osram T8 de 32W, tres balastos de encendido electrónico Osram 2x32W y una fotocelda. (véase figura 6)

85

También, es necesario considerar que para generar un buen nivel de iluminación, se requieren grandes cantidades de componentes incluyendo balastos, lámparas, soportes, fotoceldas terminales de focos, soportes de balastos y tornillos, y tuercas. Esto se traduce en empleo de energía, material para la fabricación de productos y contaminación, por lo que el impacto ambiental de los parabuses en su estado actual es aún mayor.

Una vez realizado este análisis, se procedió a la formulación de propuestas para mejorar y hacer más eficiente el parabús. En este sentido, se identificó que es necesario:

- Concentrar y dirigir la luz del techo, hacia el área en la que se ubica el usuario, de acuerdo a las actividades que pueda desempeñar ahí, verificando el plano de trabajo adecuado.
- Mantener los rangos de iluminación ergonómicamente adecuados a las actividades y el plano de trabajo del parabús.
- Optimizar la iluminación del MUPI sin provocar pérdida de luz que afecte el impacto publicitario.
- Definir los sistemas de iluminación más adecuados en los aspectos de: usuarios, implementación, costos, contexto y ahorro de energía.

- Contar con un sistema que permita graduar la intensidad de luz.
- Incluir en el sistema fuentes alternativas de generación de energía con menor impacto ambiental como la utilización de paneles fotovoltaicos.
- Evitar contaminación lumínica. La iluminación deberá dirigirse sólo al usuario (no al cielo, ni en otra dirección).
- Optimizar el ciclo de vida del mueble a través de sus componentes. Se buscará disminuir alrededor de 25% de los componentes y material del sistema para que la lámpara urbana se fabrique con menos piezas.

Además, para hacer económicamente viable el proyecto, se planeó que la inversión requerida equivaliera como máximo a los costos del sistema actual a lo largo de aproximadamente 10 años, y para generar beneficios al ambiente se buscó la utilización de tecnologías que permitieran la disminución de emisiones contaminantes. Todo esto se planeó en busca de obtener ganancias con el costo de la energía, que pudieran ser reinvertidas en desarrollo tecnológico y social.

Cálculo lumínico del parabús actual:

Fórmula: Energía (Wh/día)= Potencia (W) x Tiempo (h)

86

La energía requerida o potencia del parabús, tanto del techo como del MUPI es de 369 W para cada uno, por lo que, en total suman un consumo de 738W para iluminar un área total de 11 m². Además, si consideramos que suelen estar iluminados durante toda la noche y parte del día (12 horas), el consumo aumenta a 8,856 Wh/día y 3,232.44 kWh/año, y en 10 años equivaldría a 32,324 kWh/año. (Arzate, Informe final, Parabús con ahorro energético, proyecto ICyTDF, 293/2009, 2011) Esto representa el uso de tecnología antigua poco eficiente, que consume energía no renovable, transformándola en una gran cantidad de contaminantes al aire.

Análisis de parabús con ahorro energético:

Una de las aportaciones más importantes del proyecto, fue la propuesta de disminuir entre 30 y 50% de las emisiones de CO₂ generadas por los parabuses en su estado actual, lo cual coadyuva en la mitigación al cambio climático. Con base en lo descrito anteriormente, se plantearon diversos escenarios para mejorar los parabuses instalados en el Distrito Federal, a continuación se describirá el escenario ideal:

a. Eficiencia energética:

Se propuso para lograr la eficiencia energética los siguientes materiales:

- Techo: dos lámparas, tubo Slim LED T8, 20W, colocados debajo del travesaño de señalización (véase figura 7), el techo se mantiene apagado y la luz es emitida por una línea totalmente dirigida. (Arzate, You Tube, 2015)
- MUPI: 4 lámparas, Philips Master TL5 HE 2x28W 120V-277V, colocadas de forma horizontal, balastos electrónicos, sistema de dimeo, control de encendido y apagado, y reflector de plástico blanco.

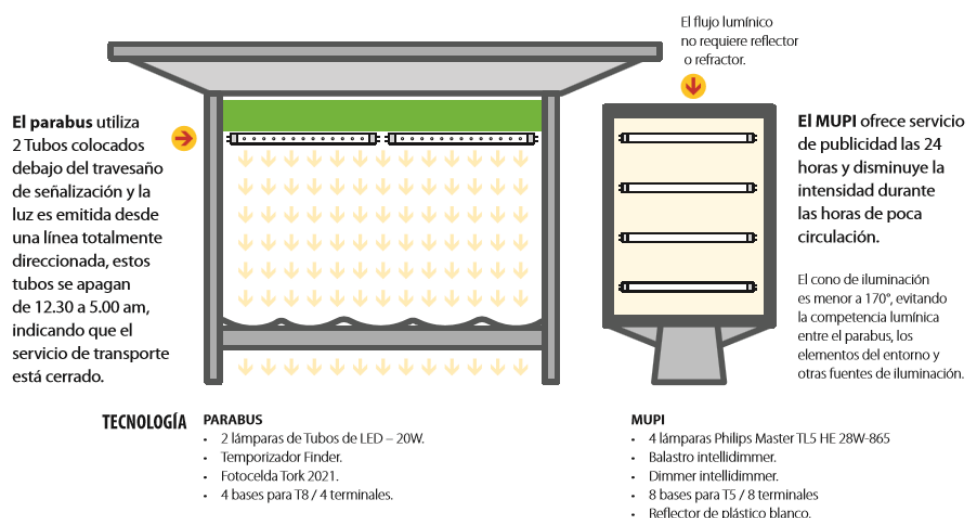


Figura 7: Propuesta de configuración con escenario ideal de un parabús en el Corredor Cero Emisiones "Eje Central" de la Ciudad de México. (Reporte ICYTDF/Muestra Ambiental)

b. Generación de energía

En el análisis del recurso solar por parabús en el Corredor Cero Emisiones "Eje Central", se encontró que existen barreras arquitectónicas, árboles y postes que evitan la captación de luz solar en el transcurso del día, por lo que se propuso instalar plantas fotovoltaicas con una capacidad de generación equivalente al consumo total de cierto número de parabuses (véase figura 8). De esta manera, los parabuses obtienen durante la noche energía de la red y durante el día la planta genera e inyecta (no importando el lugar) la energía equivalente a la red. Así, el balance deja el sistema en un consumo igual a cero. Los espacios públicos o techos que alberguen las celdas pueden ser del gobierno de la Ciudad de México fomentando además la rehabilitación o remodelación de cada uno de ellos. (Arzate, Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal, 2015)

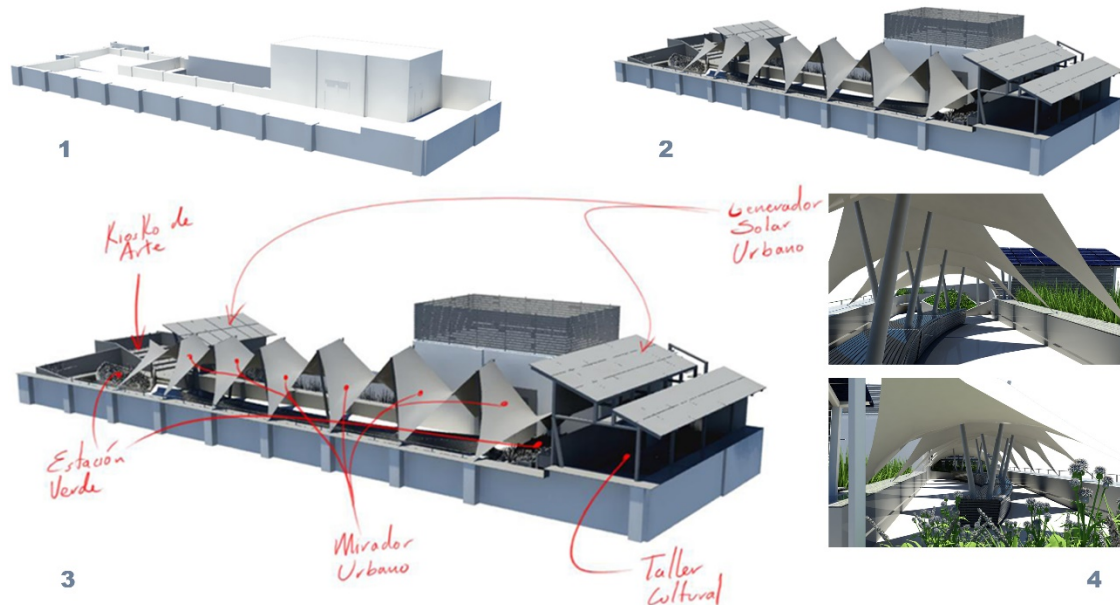


Figura 8: Propuesta para instalar una planta fotovoltaica en el techo del edificio del Instituto de las Mujeres del Distrito Federal, 1. Estado original, 2. Propuesta final, 3. Descripción de la propuesta, 4. Vistas finales. (Reporte ICYTDF/Muestra Ambiental)

88

Cálculo lumínico del parabús con ahorro energético:

La energía requerida para un parabús utilizando la nueva tecnología propuesta equivaldría a lo siguiente:

Fórmula: Energía (Wh/día)= Potencia (W) x Tiempo (h)

- Techo: 40 W por siete horas al 100% con un total de 280 Wh/día.
- MUPI: 238 W por siete horas al 100% con un total de 1,666 Wh/día y de 142 W, por cuatro horas al 60% con un total de 571.2 Wh/día que en suma requieren 2,237.2 Wh/día.

Lo anterior da un consumo total por parabús de 2,517 Wh/día, 919 kW/año y 9,190 kWh en un plazo de 10 años. Comparando el consumo de energía eléctrica del parabús actual, estos resultados representarían en un año un ahorro de 71%, y además coadyuvarían a reducir en 72% las emisiones de CO₂, los residuos contaminantes de mercurio, la utilización de componentes del sistema de iluminación y el gasto económico por la disminución de estos consumos, pudiendo ser utilizado posteriormente para reinvertirlo en dicha infraestructura.

Asimismo, el 30% de electricidad que consumiría el parabús en un año, podría transformarse con la planta fotovoltaica propuesta (véase la figura 8), (a cada

parabús le corresponderían aproximadamente siete módulos fotovoltaicos de 85 Wp cada uno); con esto, el parabús utilizaría un porcentaje mínimo de consumo de electricidad por energías no renovables, disminuyendo así el CO₂ causante del cambio climático y otros contaminantes. (Arzate, Informe final, Parabús con ahorro energético, proyecto ICyTDF,293/2009, 2011)

Conclusiones

Es importante mencionar que actualmente existe una mega tendencia en el crecimiento y desarrollo urbano, determinada por cómo las personas realizan sus actividades de consumo para satisfacer sus necesidades, lo cual impacta al medio ambiente, pues, a través de la generación de GEI se ha provocado un calentamiento en la atmósfera, que ha derivado en el cambio climático, afectando a todas las regiones y continentes del planeta, y que está poniendo en peligro nuestra forma de vida y la de otros organismos vivos. Dicha problemática puede afrontarse mediante medidas de mitigación y adaptación, éstas últimas son las menos desarrolladas pero no menos importantes.

Como se revisó, México es un país altamente vulnerable ante los efectos del cambio climático, sus actividades económicas cotidianas lo han posicionado como el 13° país que más GEI emite en el ámbito global, por ello se han implementado diversos esfuerzos tanto de adaptación como de mitigación que han permeado en los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal.

En el caso específico de la Ciudad de México, una de las ciudades más pobladas del mundo lo que demanda un enorme consumo energético que se traduce en una gran emisión de GEI, se han adoptado medidas específicas entre las que destaca la recién aprobada Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal y el PACCM. Además, para complementar este marco, se han implementado cada vez más acciones y proyectos encaminados a dirigir los sectores clave hacia la mitigación y adaptación al cambio climático: energía, transporte, infraestructura urbana, entre otros.

En este sentido, y considerando que el mobiliario urbano forma parte de la infraestructura de la ciudad y que en conjunto genera un impacto ambiental importante, es necesario optimizar los servicios sin afectar el ámbito comercial promoviendo el uso de tecnologías amigables con el medio ambiente, para lo cual será necesario no sólo considerar el consumo energético de muebles nuevos, sino crear programas para la rehabilitación de muebles existentes que permitan transformarlos de ineficientes a eficientes; el Diseño del Parabús con Ahorro Energético forma parte de los esfuerzos por integrar proyectos interinstitucionales que permitan abordar la intrincada problemática del cambio climático mediante la utilización de energías renovables, la promoción de la eficiencia energética y la disminución de emisiones contaminantes.

Bibliografía

- Arzate, M. (2011). *Informe final, Parabús con ahorro energético, proyecto ICyTDF 293/2009*. Distrito Federal.
- Arzate, M. (11 de enero de 2015). *Muestra Ambiental, Parabús con ahorro energético*: Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal. Obtenido de: http://www.icyt.df.gob.mx/documents/memorias/muestra_ambiental/Parabus_con_ahorro_energetico.pdf
- Arzate, M. (15 de enero de 2015). *Parabús con ahorro energético*. Obtenido de You Tube: <https://www.youtube.com/watch?v=vK0IIAp2GBw>
- Arzate, M., Arzate, G., & Arzate, M. (7 de enero de 2015). *Muestra Ambiental, Parabús con ahorro energético* Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal. Obtenido de: http://www.icyt.df.gob.mx/documents/memorias/muestra_ambiental/CC-33_unam_arzate_Cc.pdf
- ECOBICI. (4 de Octubre de 2014). *¿Qué es ECOBICI?* Obtenido de: <https://www.ecobici.df.gob.mx/es/informacion-del-servicio/que-es-ecobici>
- ENCC. (20 de Septiembre de 2014). *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. Obtenido de: www.encc.gob.mx/documentos/estrategia-nacional-cambio-climatico.pdf
- ICYTDF. (8 de enero de 2015). Instituto de Ciencia y Tecnología de Distrito Federal. Obtenido de: <http://www.icyt.df.gob.mx/>
- IMU. (9 de enero de 2015). *Grupo IMU. Imágenes y muebles urbanos* Obtenido de: <http://www.imu.com.mx/somos.html>
- INECC. (12 de Septiembre de 2014). *Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Obtenido de: http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/inf_inegi_public_2010.pdf
- IPCC. (2007). *Informe de síntesis*. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ginebra: IPCC.
- METROBÚS. (7 de Octubre de 2014). *Beneficios*. Obtenido de: <http://www.metrobus.df.gob.mx/beneficios.html>
- ONU. (26 de Octubre de 2014). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Obtenido de: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- _____. (2 de febrero de 2015). *CONSTRUIBLE*. Obtenido de World Urbanization Prospects, 2014 revisión: <https://www.construible.es/images/CONSTRUIBLE/media/content/20140710-world-urbanization-prospect-highlights.pdf>
- ONU-HÁBITAT. (10 de Septiembre de 2014). *CRID*. Obtenido de Centro Regional de Información sobre Desastres para América Latina y el Caribe: <http://www.cridlac.org/digitalizacion/pdf/eng/doc18767/doc18767.htm>
- _____. (8 de Septiembre de 2014). ONU. Obtenido de NACIONES UNIDAS: http://www.un.org/es/events/habitatday/pdfs/ONU-HABITAT_brochure.pdf
- _____. (16 de Septiembre de 2014). *Por un mejor futuro urbano*. Obtenido de Oficina regional para América Latina y el Caribe: http://www.onuhabitat.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&Itemid=235&gid=766
- SEDEMA. (25 de Septiembre de 2014). *Normatividad ambiental*. Secretaría del Medio Ambiente. Obtenido de: http://www.sedema.df.gob.mx/sedema/images/archivos/sedema/leyes-reglamentos/leyes/ley_F_cambioclimatico.pdf
- _____. (2 de Octubre de 2014). *Programa de Acción Climática de la Ciudad de México*: Secretaría del Medio Ambiente. Obtenido de: <http://www.sedema.df.gob.mx/sedema/index.php/temas-ambientales/cambio-climatico>
- THE GUARDIAN. (26 de enero de 2015). *Carbon Dioxide emissions by country*. Obtenido de: <http://www.theguardian.com/news/datablog/2011/jan/31/world-carbon-dioxide-emissions-country-data-co2>

Un acercamiento al ecosistema urbano de la Ciudad de México

Maribel Espinosa Castillo
Paulina Gamallo Chaine

Introducción

En la Ciudad de México se observan diversos problemas urbanos, entre ellos: su constante cambio de uso de suelo, escasez de agua, contaminación atmosférica, congestionamiento vial, desechos sólidos en calles, contaminación por ruido, etc. Muchos de esos problemas se han atendido de diversas maneras, desde el ámbito de la acción pública, desde el marco regulatorio con propuestas de organismos de la sociedad civil o la acción comunitaria en lo individual o colectivo.

Sin embargo, atender esas problemáticas implica conocerlas desde distintas perspectivas. Una de ellas representa a la ciudad como un ecosistema, como un espacio donde se observa al ciudadano dentro de la ciudad y en relación con su medio ambiente natural.

La problemática del ecosistema urbano está enmarcada en un procedimiento complejo de relaciones, procesos, sujetos y recursos que la definen. Un complejo que observa interacciones constantes entre los hombres y el medio, consume y transfiere materia y energía, depende de elementos externos para su subsistencia, se auto regula y con todo ello crece.

La manera en cómo se ha dado, entre los sujetos y el medio, la interacción en el complejo urbano, es lo que ha impactado en la ciudad y ha generado la problemática ambiental que hoy se vive. Así, parte de los problemas urbanos de la Ciudad de México son el resultado de los desequilibrios que ha presentado históricamente el ecosistema. Identificar los elementos de este sistema de interacciones podría ayudar a comprender mejor a la ciudad, el origen de los desequilibrios, el estado de la problemática y la dirección que han tomado las políticas públicas para enfrentarlos.

Analizar a la Ciudad de México desde lo que se ha llamado ecosistema urbano, permitiría explicar y atender situaciones de crisis ambiental que se presentan en el área urbana de la misma. De ahí, que el objetivo del presente documento sea caracterizar los elementos de esta ciudad como parte de un ecosistema urbano.

El ecosistema urbano

Son los ecólogos, los que tratan de organizar el conocimiento acerca de las interacciones que se dan en la naturaleza entre los organismos vivos y su ambiente. Ellos consideran que el ecosistema se integra por dos partes: por un lado, los seres vivos o factores bióticos, y por el otro, los elementos abióticos como la luz, el agua, el suelo y todo lo que conforma el ámbito físico.

Eugene Odum (1971) señala que los organismos vivos y su ambiente inerte (abiótico) están inseparablemente ligados y actúan recíprocamente entre sí. Cualquier unidad que incluya la totalidad de los organismos (esto es, la

“comunidad”) de un área determinada que actúa en reciprocidad con el medio físico, de tal modo, que una corriente de energía conduzca a una estructura trófica, o sea una diversidad biótica y a ciclos de materiales (esto es, intercambio de materiales entre las partes vivas y las inertes) claramente definidos dentro del sistema forman un ecosistema. (1971:6)

La conceptualización del ecosistema de Odum identifica los organismos vivos y su medio, como los actores que intercambian interacciones precisando la reciprocidad de su acción. Por su parte Margalef (1974), apunta que:

La ecología sería la biología de los ecosistemas. El nivel de referencia, por tanto, no es ni el conjunto de átomos, ni el de moléculas, ni el de células, sino el nivel de organización cuyos elementos constitutivos esenciales son individuos de distintas especies. (...) la Ecología estudia las relaciones recíprocas entre el medio y los organismos, o entre los organismos entre sí. (Margalef, 1974: 2).

La propuesta de ecología de Margalef, primordialmente identifica las relaciones (interrelaciones) de los organismos con el medio, poniendo énfasis en el nivel de organización de los mismos.

Por otro lado, resulta enriquecedor el uso del término de ecosistema aplicado al complejo sistema urbano que es la ciudad, es decir, el ecosistema urbano. Así, las transformaciones de la ciudad se pueden observar en el análisis de sus cambios y las externalidades que lo condicionan.

Jaume Terrada (2005), al hablar de la ecología en las ciudades señala que lo natural y cultural forman parte de una misma realidad, en donde lo cultural se sobrepone a un mundo físico. Las ciudades, así como cada uno de los elementos de esa realidad, observan un metabolismo que va cambiando en la medida en que inciden condicionantes externos que la transforman. La ciudad genera una capacidad de adaptación que muestra los diferentes cambios en todos los órdenes del ecosistema urbano.

Como se puede observar, Terrada, al conceptualizar la ecología de las ciudades, incorpora el elemento “cultural” o mejor dicho social, económico y político y señala que las externalidades impactan en el metabolismo de la ciudad por lo que ésta va cambiando.

Por su parte, Amaya (2005), define el ecosistema urbano como una simbiosis entre lo natural y lo artificial, elementos que no necesariamente se favorecen. Esta visión plantea a la ciudad como un triángulo compuesto por el territorio, las actividades del hombre y la población, entre los tres lados existe una estrecha interrelación. Sin embargo, el territorio es el aspecto más vulnerable, sus habitantes son los principales actores del desequilibrio ocasionado a partir de sus actividades cotidianas. La característica central del ecosistema urbano es su constante transformación, los procesos de cambio que realiza y que paulatinamente

modifican el paisaje natural y artificial. En el ecosistema urbano existe una propiedad de autorregulación, consecuencia de acciones internas y externas que inciden en el ambiente parcialmente natural y parcialmente construido.

La conceptualización de Amaya, como ya se mencionó, identifica al ecosistema urbano como una simbiosis entre dos partes, lo natural y artificial, incorporando además, la característica central que es la constante transformación. Señala que son los habitantes los que inciden en los cambios y, a pesar de ello, el ecosistema posee una autorregulación.

Para Antequera (2005):

El ecosistema sociourbano comprende también elementos y sistemas vivos constitutivos del medio natural: clima, atmósfera, subsuelo, microorganismos, vegetales, animales; y se nutre energéticamente de los alimentos extraídos del ecosistema natural (incluidos el carbón, el gas, el agua, la gasolina). La mayor parte de estos elementos y de estos alimentos le resultan absolutamente vitales. Éstos confirman el carácter ecológico del medio urbano, su dependencia ineluctable respecto a la Naturaleza, y que hacen crecer la complejidad sistémica, a la vez que reducen la complejidad ecosistémica de su entorno. En este caso la ciudad asimilará estructuras de orden de su entorno para generar su propio orden interno. (Antequera, 2005: 48)

Con lo anterior, Antequera destaca el carácter dependiente del ecosistema urbano del medio natural. Es decir, confirma el carácter biológico del medio urbano.

95

Por otro lado, Ángel Maya (1995) señala que: "las formas de organización social están íntimamente vinculadas a la transformación tecnológica de los ecosistemas." (Ángel Maya, 1995:2). De tal manera, que no hay modo de analizarlas sino desde el método histórico, por ello su gran interés en conocer "el estado de los ecosistemas y su influencia en la formación de los sistemas culturales, la transformación del medio debido a la orientación de la cultura y la manera como la naturaleza se venga de las construcciones culturales que sobrepasan sus propios márgenes ambientales. (Ángel Maya, 1995:74)

A partir de estas conceptualizaciones podemos resumir que el ecosistema urbano posee organismos o actores del sistema; depende del medio natural y de las externalidades, y se encuentra en constante cambio. Dentro del ecosistema urbano sus habitantes no son simples seres vivos, son seres que transforman permanentemente su medio. El análisis histórico de esta relación puede ayudar a comprender la problemática del ecosistema urbano.

En las ciudades han incubado una diversidad de organismos que habitan en él. Dentro de los más fuertes se encuentran las instituciones de Estado, quienes tienen la potestad de decidir por la mayoría; instituciones sectoriales del ámbito federal, estatal o local, desde las ocupadas en la salud hasta las encargadas de la seguridad. Parte de los organismos que permiten la renovación de estas

instituciones son los partidos políticos quienes con sus particulares visiones le dan sentido a las formas de consumo de los recursos. Existen organismos del sector productivo, empresas e industrias, tanto nacionales, como internacionales que se encargan de organizar y mantener el sistema productivo-consumo, y con ello, la reproducción de los habitantes de la ciudad. Otros organismos como asociaciones civiles, culturales y sociales se encargan de vigilar el estado que guarda la relación entre la sociedad y el medio, pero son limitadas sus posibilidades de decisión. Los organismos encargados de vigilar los bosques, la conservación de alguna especie animal o aquellos encargados de garantizar los derechos humanos pueden ser ejemplo de ello. Finalmente, el organismo más simple en este complejo es el ciudadano quien al estar en la urbe se somete a las leyes, normas, reglamentos y lógica de la ciudad. Su actuar es fundamental para la manera en cómo evoluciona la ciudad.

El ecosistema urbano comprende elementos y sistemas vivos, constitutivos del medio natural: el clima, la atmósfera, el suelo, los vegetales, los animales, entre otros. La mayor parte de esos elementos y alimentos resultan absolutamente vitales para la supervivencia del hombre en un ambiente urbano. La ciudad se nutre energéticamente de los elementos extraídos del ecosistema natural (incluidos el carbón, el gas, el agua, la gasolina), para subsistir y realizar las actividades de la vida urbana.

Al realizar una revisión sobre el origen de las ciudades observamos muchas similitudes. En ellas los actores (organismo) interactúan con el medio para transformarlo y adaptarse. El carácter de la ciudad depende del medio en el que se asienta y de la forma en que lo consume. La interrelación de los actores y la forma de consumir sus recursos le van dando diferentes fisonomías. La ciudad de hoy, es el resultado de cómo se dio ese proceso en el pasado.

La especie humana está inserta en la cadena trófica por su capacidad de transformación/adaptación. Con 200 mil años de evidencia cultural y 3500 años de aprendizaje en la construcción de ciudades, el hombre es el único ser vivo capaz de aprender de sus acciones, adaptarse y transformar el medio; construir un lenguaje gráfico y simbólico; construir ciudades y desarrollar tecnología. De ahí, que en las ciudades asentadas a lo largo de los ríos se desarrolló la agricultura; aquellas que se fundaron en suelos con minerales desarrollaron la minería o las ciudades que se construyeron cerca de mares fueron ciudades mercantes. Las ciudades en esta interrelación con el medio se encuentran en constante transformación, por ello, en sentido estricto, la ciudad de hoy no es la misma de hace medio siglo o de hace 100 años, pero está definida por la manera en que los hombres se relacionan con su medio natural desde sus inicios. El civitas consume los recursos, los descompone al tomarlos como energéticos o alimento y los desecha al medio. El hombre en la ciudad genera bióxido de carbono, agua contaminada, desechos sólidos difíciles de degradar por la naturaleza, desechos peligrosos, entre otros.

Las relaciones de la ciudad con el ambiente son diversas, el civitas requiere espacios precisos para habitar, espacios donde pueda construir su propio ecosistema artificial: viviendas, edificios, colonias, ciudades. Los edificios en la ciudad obstruyen la circulación del aire, evitan la llegada del sol a lugares pequeños, lo que hace que se guarden microorganismos en espacios chicos y se limite la sanidad en la ciudad.

Ésta tiene espacios que son asfaltados y que obstruyen el contacto del hombre con el medio natural. El "césped" de asfalto y cemento, en muchas ocasiones, limita la libre circulación del aire, evita la filtración natural del agua de lluvia, restringe la recarga de los mantos freáticos; eleva la temperatura ambiente e incrementa el calor en la ciudad.

En el medio natural la cadena alimenticia se encarga de regular el exceso en las especies, los alimentos están garantizados para un número específico de ellas, y una vez que se acabe el alimento es necesario migrar. Las ciudades han desarrollado un sistema de abastecimiento del exterior, han desarrollado complejos sistemas de abasto de una diversidad de alimentos, agua, energéticos (gas /electricidad), materiales y mercancías diversas.

Las ciudades modernas deben importar una cantidad enorme de materiales para su propio mantenimiento. Esos materiales se trasladan, almacenan y finalmente, se consumen. La concentración poblacional en las ciudades las hace vulnerables comparadas con las poblaciones del medio natural. En la ciudad se busca conservar a la población que es su motor y su concentración garantiza su reproducción.

97

El ecosistema ciudad requiere construir espacios específicos para desechar sus desperdicios. En el medio natural los desechos al caer el suelo nutren la tierra, en las ciudades los desperdicios humanos, al no tener un manejo adecuado, contaminan el aire, el espacio público y el paisaje urbano. Además de que en muchas ciudades los desperdicios biológicos humanos han contaminado ríos y lagos.

El desarrollo de los medios de comunicación y transportes han permitido la subsistencia del ecosistema urbano. La construcción de vías y medios de transporte facilitó traer los alimentos y otros insumos, de lugares lejanos a las ciudades. Las caravanas con animales de carga, las carretas a caballo, los barcos trasatlánticos, el ferrocarril, el transporte de carga terrestre o aéreo ha sido un elemento que ha permitido el mantenimiento y expansión del ecosistema urbano.

El hombre, visto desde el ecosistema, es un ser que se rige por normas y reglamentaciones que permiten el intercambio económico, la adopción tecnológica, los sistemas educativos, las actividades culturales, la distribución de alimentos, la disposición de desechos sólidos, etc. La normatividad indica la forma y uso de los recursos y los límites de su consumo. Las instituciones y su respectiva reglamentación son las encargadas de liberar la presión sobre los recursos

naturales; de indicar el tipo de material y energía consumible, la forma de transferirlos, consumirlos, y las formas de disposición final de sus residuos.

Los actuales sistemas productivos de alimentos; los modernos sistemas de transporte en las ciudades; los nuevos materiales para la construcción de viviendas, edificios, puentes y vialidades; el mejoramiento de combustibles para la movilidad vehicular y la industria; los dispositivos móviles y no móviles para la comunicación en las ciudades; entre muchos otros desarrollos tecnológicos hacen evidente la concentración tecnológica que se vive en las ciudades. Éstas han pasado de ser simples concentraciones poblacionales a nodos de desarrollo tecnológico donde su riqueza ya no son sólo los recursos naturales y humanos que la habitan, sino los nodos tecnológicos que posee.

De tal manera, que el ecosistema urbano es una unidad espacial en la que se dan interacciones entre los seres humanos e instituciones, y crean instrumentos de regulación que impactan el uso/consumo y preservación de los recursos naturales. El ecosistema urbano es sumamente vulnerable al exterior y a diferencia del ecosistema natural puede, como las leyes de la termodinámica lo señalan, irse transformando.

Las transformaciones del ecosistema urbano en la cuenca del Valle de México

98

Analizar el ecosistema urbano de la Ciudad de México requiere estudiar la relación que se ha dado entre los sujetos y la cuenca de México, fundamentalmente la vinculada entre suelo, agua y aire. Comprender el papel de estos tres elementos en la conformación de la misma implica conocer su proceso histórico.

La Ciudad de México Tenochtitlán, se erigió sobre una cuenca endorreica de la que se tenía el control del agua de los lagos, de Xochimilco, Chalco, Texcoco, Xaltocan y Zumpango. Con el manejo de diques y calzadas se evitaban los desbordamientos sobre todo, el del lago de Texcoco que era salino. Con calzadas y diques separaron las aguas dulces de las salinas, y dieron pie a la creación de suelo y producción agrícola, al sostenimiento de centros ceremoniales de gobierno, y a la expansión del área urbana para habitación. La ciudad estaba integrada a un sistema hidrológico equilibrado con el medio.

Así, el principal recurso del que se valía la ciudad era el agua. Al tener la necesidad de conducir, almacenar, distribuir e irrigar agua a la ciudad realizaron una serie de obras hidráulicas como acequias, calzadas, diques, albarradones, acueductos de madera, piedra, lodo, plantas y tules, de los más representativos fue el sistema de chinampas. Las chinampas eran una urdimbre de ramas y tierra que se construían en los lagos, flotaban y con el tiempo se enraizaban entre los árboles; esto poco a poco fue transformando en tierra firme el antiguo lago. En las Chinampas floreció

la agricultura, entre los principales cultivos que se obtenían se encontraban: el maíz, la calabaza, flores y diversidad de hortalizas. La delimitación y construcción de calzadas y diques permitió que los alimentos, objetos de comercio y personas circularan en el espacio construido, eran el medio que permitía la transportación de materiales y energía. La cuenca estaba rodeada de bosques con una flora y fauna muy variada.

El suelo producía oleaginosas y hortalizas como: el maíz, el frijol, el cacahuate, amaranto, cacao, jitomate, tomate, chiles, calabazas, papas, camote, tuca, aguacate, chayote, chilacayote, epazote, nopales, tunas y xoconostle; y gran diversidad de frutos como: la piña, papaya, chirimoya, guayaba, mamey, anona, tejocote, capulín, jícama, el achiote, la vainilla, las flores de nochebuena y la dalia; así como las fibras del henequén y el ixtle; colorantes como la grana cochinilla, el palo de tiente y el añil (SMA-DF, 2014). En la ciudad prehispánica la alimentación se basaba en la productividad y consumo de este tipo de alimentos.

La fauna nutría los suelos, sobresalían mamíferos y aves como: venado, conejo, lobo, víbora, iguanas y el perro xoloitzcuintle; guajolotes, patos, e incluso insectos como acociles, chinincuiles, chapulines y gusanos de maguey. Además, en las aguas de los lagos abundaban peces y otras especies como ostras de río, huevo de tortuga, entre otros, que sirvieron de alimento a varias generaciones (SMA-DF, 2014).

El consumo de materia y la alimentación observaban una cadena trófica dependiente de los recursos naturales de la cuenca y la región del centro del país. El suelo permitía la obtención de una diversidad de alimentos para su subsistencia, el aire en esta época no debió contener más que las limitadas emisiones de carbono de antorchas para iluminar viviendas, centros ceremoniales y los palacios, pues al contar con amplias extensiones el ecosistema natural, debió observar una rápida recuperación. El paisaje de la ciudad prehispánica seguramente competía con los paisajes vírgenes que quedan hoy en día en nuestro país.

La ciudad colonial se construyó sobre la antigua ciudad prehispánica. El centro ceremonial se transformó en sede del gobierno del virreinato. Las acequias y calzadas marcaron la traza urbana colonial; sobre la misma infraestructura hidráulica se delimitaron las calles y avenidas de tierra y se mantuvieron las principales vías de ingreso de la ciudad prehispánica: al norte Atzacolco; al poniente, Cuepopan, y al sur Zoquiapan. A los costados de estas acequias empezó a crecer el suelo urbano.

En la Colonia el sistema hidrológico fue muy afectado, pues los españoles no continuaron con el control hídrico de sus antecesores y taparon con tierra las acequias, canales y calzadas, lo que provocó el colapso del sistema hidrológico y tuvieron que implementarse nuevas técnicas de obtención y contención del agua. El desagüe de la cuenca y desecación de los lagos comenzó a romper el sistema hídrico. Durante años la ciudad colonial sufrió severas inundaciones, la más grave de los años 1629-1635 que mantuvo a la ciudad anegada por seis años. El agua año

con año tomaba su lugar en la cuenca e inundaba la ciudad. Frente a este hecho, se fueron haciendo canales y tajos a fin de desecar los lagos. El Tajo de Nochistongo con sus sucesivas ampliaciones y modificaciones fue una intervención en el medio muy importante para desecar la cuenca y contener las inundaciones. Esto fue la causa del desequilibrio hidrológico que comenzó por las diversas acciones de adaptación que implementaron los españoles para desecar la cuenca de México.

El impacto al suelo se presentó inmediatamente, al construir las nuevas ciudades novohispanas y dinamizar la actividad agropecuaria. La construcción de casas y palacios requirió de la deforestación de amplias zonas de bosques, tanto para mejorar la base constructiva en suelo fangoso, como para la construcción de castillejos, arquerías, bóvedas, muebles y enseres de habitación, tanto para uso privado como del gobierno colonial. La ciudad de los palacios consumió gran cantidad de bosques, vulnerando la flora y fauna de esos ecosistemas.

De las actividades productivas coloniales, la agropecuaria y la minería fueron fundamentales. Los españoles trajeron una diversidad de alimentos y animales que enriquecieron el suelo y transformaron la actividad agropecuaria y la alimentación.

Entre los productos que trajeron los españoles a América se tienen el trigo (harinas para elaborar pan), cebada, avena, centeno, olivos (aceite y aceitunas), alfalfa, lentejas, lechugas, col, rábanos, esparrago, zanahoria, espinaca, caña de azúcar (piloncillo, azúcar, ron, alcohol y procesos de destilación), cítricos como limón, lima naranja y toronja, la vid. En lo referente al ganado aportaron el vacuno (carne, leche, quesos, crema, mantequilla, requesón), gallinas y otra aves de corral, caballos, mulas y burros (transporte y de carga), ovejas (carne y lana), cabras (carne y queso), chivos (carne), cerdos (carne y manteca), así como los perros y gatos. Cabe señalar que también contribuyeron con productos de origen asiático o africano entre ellos: arroz, azafrán, albahaca, café, canela, anís, almendras, nueces, ajo, cebolla, cilantro, romero, orégano, clavo, jengibre, mejorana, pimientas y mostaza (SMA-DF: 2014).

El impacto al suelo se incrementó con la llegada de animales que lo impregnaban con nuevos desechos orgánicos y, con la siembra y consumo de nuevos y diversos alimentos. Con la llegada de los españoles se observó cómo el sistema impactó la cadena trófica al introducir nuevas especies animales y vegetales, ya que, se modificaron las actividades agropecuarias propias de América. Sin embargo, se debe destacar que con la llegada de estos nuevos vegetales, frutos y animales se enriqueció la cultura alimentaria de México. Es conocido el sincretismo alimentario que representa la cocina mexicana hoy en día, reconocida como una de las mejores cocinas del mundo.

La desecación de la cuenca, la construcción de la ciudad y la destrucción de amplias áreas de bosque fueron transformando la conducta migratoria de ciertas aves y animales. Además de que la introducción de nuevas especies de flora y

fauna modificaron gradualmente la composición florística de la Cuenca de México. La minería, sobre todo en el centro del país, impactó severamente en la productividad de los suelos. Esta actividad dejó, a cielo abierto, contaminantes que afectaron la salud humana y amplias zonas de suelo perforadas que en el futuro serían endebles para el crecimiento urbano. En esa época, la minería requería grandes cantidades de carbón obtenido, en gran parte, de los bosques. En la ciudad de México los estragos de estas prácticas son notorios sobre todo en la delegación Álvaro Obregón y Cuajimalpa, donde hay minas y el suelo es peligroso para la construcción habitacional.

Las fuentes de energía para la ciudad eran simples, aun cuando en la colonia todavía existían canales prehispánicos el medio de transporte fundamental era el carruaje, caballo, burro u otro animal de carga. Las comunicaciones eran lentas pero garantizaban la circulación de mercancías y personas en la ciudad, y de ésta al exterior.

El movimiento de independencia trajo consigo un cambio en los actores de la política económica, no así en la forma de uso de los recursos. La corona española limitaría las actividades mineras y agropecuarias en la nueva España para no perjudicar su mercado interno. Los nuevos gobiernos independentistas atrajeron hacia sí esas funciones para reactivar y diversificar la economía de la naciente república, que básicamente serían las mismas que la corona instauró

A mediados del siglo XIX la Ciudad de México que era en gran medida la ciudad colonial conservaba su estructura urbana. Dentro de las transformaciones importantes destaca la política nacional en materia de suelo y agua. Con las Leyes de Reforma se dio un cambio en la forma de uso del suelo, en especial con las leyes relativas a la nacionalización de los bienes del clero; la Ley del registro civil y el Decreto sobre la no intervención del clero en los camposantos (1859), el Estado tomó en sus manos el destino del uso del suelo y la responsabilidad de planear los recursos necesarios para la población. Liberar las tierras ociosas de los bienes de la iglesia permitiría colocarlas en el circuito de la productividad y el desarrollo económico. Rápidamente los latifundistas captaron amplias hectáreas de tierras para la producción de: henequén, caucho, chicle, garbanzo, algodón, azúcar, café, vainilla, cacao y oleaginosas. Este proceso enriqueció los suelos, hizo productivas las tierras y consolidó la economía del Porfiriato. Por la necesidad de transferir estos recursos se introduce el ferrocarril en México, lo que dio inicio a una nueva transformación del territorio, pues con el tren se incrementó la transferencia de recursos, mercancías y energéticos a diversas partes del país, pero, principalmente a la Ciudad de México.

Por otro lado, con la Ley de registro civil y el Decreto de no intervención del clero en los panteones se pudo obtener información básica para la planificación de las ciudades. Con el registro de la población nacida y el de las defunciones se pudo calcular la cantidad de alimentos necesarios, los recursos humanos existentes, y las

posibilidades de desarrollo regional. Además, con el registro de defunciones y espacios específicos para panteones se le dio orden a las poblaciones y al espacio construido en la ciudad.

A finales del siglo XIX y principios del XX la concentración de suelo en pocas manos influyó en el movimiento armado de 1910. La dotación de tierras arrebatadas por el sistema años antes, era una de las demandas más fuertes de los revolucionarios. Ésta buscaba mejorar los desequilibrios de la concentración de riqueza que en ese momento era la concentración del suelo, ya que, 90 % de la población carecía de tierras. En esa época las formas de obtención de agua no cambiaron de las construidas en la época colonial. Los pozos, canales y acueductos eran los medios de obtención y traslado del agua de ríos, lagunas y mantos freáticos a las ciudades. Sin percatarse de su agotamiento, la construcción de pozos se multiplicaba al ritmo del crecimiento de la ciudad.

Cabe señalar, que la práctica colonial de desecación de los lagos continuó y para finales del siglo XIX el gran canal del desagüe era la esperanza para terminar de desaguar el lago de Texcoco y evitar las inundaciones en la Ciudad de México. El canal del desagüe fue inaugurado por el presidente Porfirio Díaz en el año de 1900.

102

El ferrocarril fue el desarrollo tecnológico que fortaleció la interrelación entre las regiones y la ciudad, con el carbón como fuente de energía. A través de las vías férreas, hombres, alimentos, mercancías y noticias llegaban y salían de la ciudad. De provincia llegaban la mayoría de los alimentos de consumo inmediato y hacía las provincia se irradiaba leyes, reglamentos y la idea de gobernabilidad; la ciudad dependía de externalidades para poder subsistir.

Aún con el ferrocarril, las primeras industrias y los primeros automotores, a principios de siglo XX, no se visualizaba el impacto de la combustión en la calidad del aire de la ciudad, sin embargo, las tolvaneras, generadas por la desecación del lago de Texcoco impactaban en los pobladores de la Ciudad de México. Esta situación de la calidad del aire inspiró la idea del Parque Agrícola de la Ciudad de México y la planeación de áreas verdes como los parques de la Sierra de Guadalupe, El Ajusco o los Viveros de Coyoacán. El Parque Agrícola recuperaba la lógica de convivir con el medio lacustre, aun con el crecimiento de la ciudad.

La revolución mexicana impactó fuertemente sobre el suelo en la ciudad y en todo el país. La reforma agraria repartió 17,609.139 ha de propiedad comunal y ejidal a los campesinos (Medin, 1986:160), el objetivo del reparto agrario era ampliar la base de productores, reactivar el uso de la tierra y mejorar las condiciones de vida de la población.¹ Si bien, el otorgamiento de tierras a campesinos buscaba convertir ese suelo en productivo no en todos los casos se logró, pues, el reparto

¹ La propiedad del suelo y su uso quedó garantizada en el artículo 27 de la constitución, mismo que años después se modificaría para permitir que ese suelo se convirtiera en urbano.

agrario fue acompañado del desmonte de grandes extensiones de bosque para actividades agropecuarias, con el paso de los años la tala de los bosques afectaría en el clima y paisaje de la ciudad.

La consolidación del estado posrevolucionario permitió fijar el rumbo del país hacia un modelo de desarrollo basado en la industrialización. El nuevo modelo de "sustitución de importaciones" creaba los espacios (infraestructura, parques industriales y zonas habitacionales) para la expansión urbana de la ciudad. En esa época el campo, las zonas agrícolas, ganaderas y forestales (sus bosques, selvas y ríos) quedaron supeditadas a la dinámica capitalista. México adoptó el programa de la Fundación Rockefeller, proceso al que se le ha llamado la "Revolución Verde", el cual incorporó el uso intensivo de maquinaria, agroquímicos y especies vegetales "resistentes" a las plagas, dando como resultado la contaminación de ríos y arroyos, la pérdida de fertilidad de los suelos e incluso daños a la salud como envenenamiento por el uso de fertilizantes.²

Paralelo a esto, la delimitación de grandes áreas o parques industriales marcarían la ruta de crecimiento de la ciudad. Los parques industriales requerían vialidades y servicios básicos, y tras ellos se daba el crecimiento de viviendas. Con el devenir de los años el abandono del campo y el trabajo de la tierra, dejó amplias áreas de suelo despobladas. La migración del campo a la ciudad de México aumentó la demanda de vivienda, iniciándose con ello, un proceso acelerado de expansión urbana sobre las tierras comunales y ejidales del Distrito Federal e incorporando, a mediados de siglo, las tierras conurbadas del Estado de México. En la Ciudad de México el suelo comunal y ejidal se convirtió en la reserva territorial para la expansión urbana del siglo XX. Los asentamientos irregulares o fraccionamientos urbanos en la periferia de la ciudad se multiplicaron para la década de los 60 del siglo pasado. Buena parte de esos suelos tenían problemas de tenencia de la tierra y carencia de agua.

A mediados del siglo XX, el ecosistema natural mostraba las evidencias de que los recursos naturales, materia y energía no estaban consumiéndose guardando el equilibrio necesario para su reproducción. Para ese momento, el crecimiento poblacional hizo evidente la escasez del agua potable en la ciudad. Las lagunas y ríos se habían desecado, los pozos estaban casi agotados y había que implementar sistemas de abastecimiento de agua para la ciudad. Uno de ellos, fue el sistema Cutzamala,³ que entró en operación en 1982.

² El desarrollo de la industria de los alimentos junto con el desarrollo de ideas progresistas del trabajo femenino fuera del hogar, fue transformando los hábitos alimenticios. El uso de los alimentos empacados, pre-cocidos o de consumo fuera de casa, poco a poco irán transformando los hábitos alimenticios de la población citadina y con ello su idea del origen natural de los mismos.

³ Este sistema, es el abastecimiento de agua potable más grande del país y transporta las aguas de las presas de almacenamiento Villa Victoria, Valle de Bravo y El Bosque, así como las de las presas de derivación Tuxpan, Ixtapan del Oro, Colorines y Chilesdo; todo esto para apoyar con un caudal de diseño de 19 m³/s al suministro de

El problema de obtención de agua, en muchos casos, lo resolvió el Departamento del Distrito Federal repartiendo pipas. En las últimas décadas del siglo pasado, la escasez de agua en las viviendas de la ciudad y área conurbada ya era palpable por lo que los programas gubernamentales referidos al agua han buscado concientizar a la población sobre su buen uso y las consecuencias de su pérdida, objetivo que se ha logrado en parte de la urbe.

En el siglo XX, la movilidad de alimentos y recursos se hacía primero en tren, y posteriormente en transporte automotor. Para la década de los noventa del siglo pasado el transporte por ferrocarril de pasajeros fue suspendido, sólo quedó el transporte de mercancías por vehículos automotores.

Los índices de contaminación llegaron a su mayor nivel en 1990, cuando se alcanzaron 424 puntos en el Índice Metropolitano de Calidad del Aire. (SEDESOL, 1992). En esta circunstancia fue que el parque vehicular, sumado a la actividad industrial, hizo evidente el impacto del patrón de consumo energético sobre la calidad del aire en la ciudad. Relacionado con esto, en esa época, se creó la Comisión para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental de la Zona Metropolitana del Valle de México (1992),⁴ la cual desde entonces, ha realizado acciones para “preservar” el equilibrio ecológico en la ciudad. Pero, a pesar de la Comisión, el transporte terrestre, sobre todo el vehicular, es el que ha venido creciendo en los últimos años ya que, pasó de 1,601.867 automóviles en 1980 a 2,511.543 para el año 2000 (INEGI: s/a), lo cual ha impactado en los altos índices de concentración de contaminantes.

104

Al finalizar el siglo pasado la interrelación de los civitas con el ambiente era caótica. Dentro de los muchos problemas que se tenían se encontraban: la expansión urbana y la carencia de áreas verdes, la extracción de agua potable y el hundimiento de la ciudad, los altos índices de contaminación del aire y las enfermedades respiratorias, los desechos sólidos en calles y el deterioro del paisaje urbano, entre otros. Así, el uso y aprovechamiento de los recursos en la cuenca de México, desde entonces, ha sido definitorio en la problemática ambiental que se vive hoy en día.

agua potable de la Zona Metropolitana del Valle de México y Toluca, el cual consta de siete presas, seis macroplantas de bombeo, 72 kilómetros de canales abiertos, 44 de túneles, 218 kilómetros de acueductos (Academia, 2011).

⁴ Posteriormente se creó la Comisión Ambiental Metropolitana (CAM) (1996), quien daría seguimiento a las acciones de prevención y control de acciones en la zona conurbada del Distrito Federal. El ámbito territorial del CAM sería las 16 delegaciones del Distrito Federal y 18 municipios del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Metropolitano del Gobierno del Estado de México. 2015. “Agenda del Valle de México” portal2.edomex.gob.mx/sedemet/agenda_del_valle_de_mex/ambiental_metropolitana/index.htm.

El ecosistema urbano en la Ciudad de México

El ecosistema urbano está delimitado por una unidad espacial que comparte elementos biológicos, económicos, políticos y sociales en un área construida artificialmente sobre el medio natural. Esta relación se hace evidente en la forma en que se usa el agua y el suelo, en la forma en que procuramos y limitamos el uso de energía, y en el manejo diario de los recursos. En este espacio los hombres han creado instituciones, organismos o dependencias que inciden sobre el medio, que actúan como un sujeto más sobre el ambiente. Para la coexistencia de los ciudadanos y la unidad territorial ciudad, se han creado una diversidad de reglamentos y normas que permiten convivir y limitan el actuar sobre el medio natural. En esta unidad espacial, además se han dado interacciones entre el hombre y los recursos naturales que definen el medio construido actual.

Las constantes interacciones del hombre con los recursos naturales y el espacio construido, transforman a este último lentamente, de ahí que la frecuente entrada y salida de personas, materia (alimentos y mercancías diversas), el desecho de agua y energía, y la construcción de infraestructura sobre el espacio natural, es lo que caracteriza al ecosistema urbano. Los recursos de los ecosistemas naturales tienen un consumo limitado, de tal manera que cuando se terminan, las especies buscan otros territorios con abundante comida y condiciones para su reproducción. El hombre en la ciudad trae los recursos naturales al espacio construido, creando un principio de dependencia del exterior, a la vez, de supremacía al lograr hacerse de recursos sin movilidad.

105

La caracterización del ecosistema urbano en la Ciudad de México de hoy, gira alrededor del uso de suelo; del ciclo del agua, del ciclo atmosférico y de las fuentes de energía. La unidad espacial del ecosistema urbano se define fundamentalmente por su uso de suelo urbano: habitacional, industrial, comercial y de servicios. La estructura urbana delimita el ecosistema urbano. Éste se compone de: las grandes áreas habitacionales e industriales; los equipamientos escolares y de salud, entre otros; la infraestructura básica y complementaria, y las vialidades (calles, avenidas, autopistas, etcétera); además de los barrios, nodos y bordes característicos de las ciudades. El ecosistema urbano tiene perfectamente delimitado el uso del suelo, quedando fuera el dedicado a actividades agropecuarias.

La Ciudad de México se extiende más allá de las 16 delegaciones del Distrito Federal, su área urbana abarca por lo menos 18 municipios del Estado de México (INEGI). El área urbana tiene una amplia extensión y observa una continuidad de viviendas, equipamientos, infraestructura y servicios, y es difícil distinguir entre una unidad administrativa y otra. El suelo en la Ciudad de México es eminentemente de uso urbano, industrial, comercial de servicios y habitacional. Las actividades

agropecuarias son limitadas en el área urbana, sin embargo, al sur del Distrito Federal más de la mitad de su territorio es suelo de conservación.⁵

Hasta hace algunos años en el Distrito Federal se localizaban la mayor parte de los equipamientos de salud y educación de mayor calidad y desarrollo tecnológico. Es en la Ciudad de México donde se localizan buena parte de los centros administrativos de negocios del país. La manera en que creció dejó limitados espacios para el esparcimiento y la recreación; espacios como parques, jardines, camellones y boulevares son escasos. Entre estos destaca el área con espacios en contacto con la naturaleza como el Bosque de Chapultepec y áreas de reserva natural (Delegaciones: Magdalena Contreras, Álvaro Obregón, Tlalpan, Xochimilco, Milpa Alta, Tláhuac, Gustavo A. Madero e Iztapalapa) fundamentalmente al sur del Distrito Federal. Con excepción de los espacios antes señalados el ecosistema urbano de la Ciudad de México no tiene áreas intra-urbanas que le permitan obtener servicios ambientales para su población.

En Xochimilco todavía quedan terrenos agrícolas que son el medio de alimentación y subsistencia de algunas familias. Ese suelo se trata con plaguicidas que han modificado los ecosistemas rompiendo los ciclos naturales de flora y fauna local. El Ajolote, especie endémica de Xochimilco lucha por su sobrevivencia frente la avasallante urbanización y pérdida de su hábitat. En esa misma situación se encuentra el lago de Texcoco en el que la fauna como: el pescadillo amarillo, carpa, tilapia; sapos, ajolotes y ranas; culebra de agua y culebra ranera; roedores, tuza y comadreja cola negra y conejos; patos buseadores, patos cola tieza y chichicuilotos han perdido su hábitat y están a punto de desaparecer (DUMAC, 2005: pp. 24-25). Se espera que el impacto final para las especies de animales y vegetales se presente en los próximos años, ya que, en lo que queda del Lago de Texcoco se pretende construir el nuevo Aeropuerto de la Ciudad de México.

Cabe recordar que posteriormente a 1985, año del terremoto que sacudió a la ciudad, se decidió depositar los restos de los edificios en los límites del lago de Texcoco, esto redujo su extensión. Asimismo, la etapa cuatro del Bordo Poniente recibió durante 26 años, 72 millones de toneladas residuos sólidos hasta el año 2011 cuando se anunció su clausura.

A pesar de que se han tenido avances en la disposición de residuos sólidos, estos representan un fuerte problema para la ciudad. Si bien en el Distrito Federal el

⁵ El suelo de conservación ofrece beneficios ambientales (producción de oxígeno, fijación de carbono, formación de suelos, ciclo hidrológicos, recarga de mantos freáticos, área de amortiguamiento por fuentes de ruido, mitigación de efecto de isla de calor y regulación del micro-clima, protección de especies de flora y fauna, protección de especies forestales) representan una forma de alimentar y mantener a la ciudad y mejorar la calidad de vida de sus habitantes. El suelo, de conservación del Distrito Federal abarca 88,590 ha. es decir 59 % de su territorio, el resto 61,232 ha. corresponden a suelo urbano. Secretaría del Medio Ambiente. Plan verde. "Ecotips" El suelo de conservación ecológica del Distrito Federal, 12 de julio de 2011. www.planverde.df.gob.mx/ecotips/39-suelo-de-conservacion/525-el-suelo-de-conservacion-ecologica-del-distrito-federal.html Consultado el 9 de febrero del 2015.

servicio de recolección, transferencia y disposición final funciona mejor que en el Estado de México, se deben hacer mayores esfuerzos por lograr concientizar a la población sobre su participación en la separación y recolección adecuada (Espinosa, 2011). Los residuos sólidos inorgánicos como cartón, pet, aluminio y metal observan una lógica particular de reciclaje, porque su recolección puede ayudar a obtener un recurso económico, de ahí el interés de su disposición final. Los residuos orgánicos van disminuyendo, en buena medida, por el cambio en los patrones alimenticios. En las ciudades la dinámica económica ha generado una cultura de comida rápida. Las madres, por las actividades en el trabajo, no tienen o no dedican espacio para preparar alimentos frescos y naturales. La alimentación, la recarga de energía para sus pobladores, cada vez más se obtiene por medios artificiales, y en ese sentido, los desechos sólidos orgánicos van disminuyendo.

Desde el año 2000 en la Ciudad de México se observó una recuperación, construcción y reconstrucción del espacio urbano, con la edificación de puentes, distribuidores viales, autopistas, ciclopistas, tanto en el Distrito Federal como en el Estado de México, que le dieron una nueva imagen a la ciudad, refuncionalizándola y buscando una mejor interrelación de los ciudadanos con el ecosistema ciudad.

En el devenir de la historia de la ciudad la relación con el agua ha sido poco grata. Fueron siglos los que se emplearon para desaguar la cuenca y los lagos. En ese trayecto los lagos, ríos, riachuelos y demás se secaron, taparon o entubaron después de que se utilizaron como vertederos de agua usada. El abastecimiento fundamental del agua en la ciudad se ofrece a través del Sistema Cutzamala, además de la extracción de pozos, particularmente en los municipios mexiquense, sin embargo, mantener la extracción de agua de los acuíferos contribuye a incrementar la posibilidad de hundimientos en la ciudad. El INEGI señala que se encuentra garantizada la red de agua potable para la ciudad, sin embargo, el servicio es limitado, y en muchos casos de mala calidad. Al oriente de la ciudad el agua llega sistemáticamente algunos días, horas, y sólo en algunos lugares. El almacenamiento del vital líquido a través de cisternas, tambos o cubetas ha sido la única opción para las poblaciones del oriente de la ciudad.

En la Ciudad de México, la escasez del agua potable ha obligado a una reflexión sobre su uso y aprovechamiento. La reutilización del agua potable es un hecho sobre todo en la periferia, donde el costo del líquido es más alto. El agua es un recurso vital para la ciudad, en el momento en que se carezca de él, el espacio urbano podría entrar en una severa crisis de viabilidad. El agua, como los energéticos, es lo que permite la sobrevivencia del ecosistema urbano.

A través de los paisajes de José María Velasco (ca.1889), se puede reconocer la calidad del aire y el paisaje de aquella época. Amplias áreas verdes, con bosques y canales de agua y ríos. En buena medida la industria ha contribuido a la desaparición de este paisaje con la emisión de gases, bióxido de carbono y otros metales a la atmósfera. La necesidad de transporte y el crecimiento de la

economía, favoreció el incremento de las unidades de autotransporte en la ciudad. Tanto la industria, como los automotores contribuyen en más del 50% de la contaminación ambiental. Al año 2013 existían 4,787.187 vehículos automotores registrados en el Distrito Federal, (INEGI: s/a), los cuales contribuyen a altas concentraciones de O_3 , PM_{10} , y PM_{25} que se tienen en la ciudad. (INE, 2011). La Comisión Ambiental Metropolitana normalizó el límite favorable de las emisiones contaminantes al ambiente. El índice de calidad del aire es un indicador sobre el estado de la pureza del aire, éste señala que, de 51 a 100 IMECAS, el ambiente es aceptable para la salud humana (Sistema, 2015). Los índices aceptables de calidad del aire constantemente eran rebasados de ahí las medidas del programa de no circulación una vez a la semana y fin de semana. Sin embargo, paralelo al programa "Hoy no circula", se ha observado un incremento en los automotores en la ciudad. Con la ampliación de este programa en la zona metropolitana, en 2015, se espera disminuir la cantidad de emisiones que se generan en la región. Esta normalización que quizá pueda ser incómoda para los ciudadanos, ayuda a convivir en un espacio que tiene problemas de circulación y calidad del aire. Pero ni el desarrollo tecnológico de los automotores, ni la limitación de uso de automotores en uno o dos días a la semana, ni el aumento de precio de la gasolina ha contribuido a mejorar significativamente la calidad del aire en la ciudad. Ésta es una variable fundamental en el análisis del ecosistema urbano ya que de ella depende la salud de la población.

108

El ecosistema urbano de la Ciudad de México se mueve al consumir una cantidad enorme de energéticos entre ellas: la electricidad, el gas y gasolina. Las actividades en el hogar, la oficina e industria pararían sin electricidad. Las familias y los hogares organizan sus actividades con gas doméstico, algunos vehículos son movidos por gas. Asimismo, la gasolina como derivado del petróleo es fundamental para la movilidad de las personas y mercancías; es la fuente de energía más importante en la dinámica de la ciudad.

De esta manera, las problemáticas más significativas en el ecosistema urbano de la Ciudad de México tienen que ver con la relación y consumo histórico del suelo, aire y agua en la Cuenca de México.

Consideraciones finales

El ecosistema Ciudad de México está delimitado por el territorio y recursos naturales propios de la cuenca de México y el espacio intervenido por la urbanización. El ecosistema urbano es propiamente el área urbana de la Ciudad de México.

El ecosistema natural en la cuenca de México ha observado una serie de intervenciones desde la época prehispánica hasta nuestros días. El suelo ha sido intervenido, cambiando su uso para hacerlo productivo. Las interacciones con el

medio han dejado una pérdida de los recursos, de tal suerte que algunos como el agua se han tenido que traer del exterior para subsistir. La relación con el recurso hídrico es preocupante, ya que es vital para la sobrevivencia de la ciudad y es un recurso escaso. En el ecosistema urbano la expulsión de gases por automotores e industrias es permanente y se ha requerido poner límites y normas a la emisión de contaminantes, sin embargo, esto no ha sido suficiente.

El ecosistema ciudad es un ente completamente dependiente del exterior. Los alimentos, energéticos y mercancías diversos son las externalidades que lo condicionan. En el ecosistema natural, el medio provee de los recursos existentes, en el ecosistema ciudad las fuentes de energía provienen del exterior, desde la electricidad y el gas, hasta los alimentos y el agua; lo que significa que la ciudad es un sistema vulnerable y dependiente de los recursos del exterior.

Al espacio construido artificialmente (estructura urbana), se deben sumar los recursos electrónicos, nodos de distribución de señales y sistemas electrónicos de comunicación mundial. De tal manera, que en el ecosistema urbano siguen incidiendo nuevos elementos que definen su dinámica interior y que se deben considerar.

La problemática ambiental del ecosistema ciudad requiere una atención inmediata, los organismos de carácter gubernamental deberán considerar la evolución sobre el uso de los recursos naturales para poder tomar decisiones sobre su uso actual y su conservación. El uso del agua, el cambio de uso de suelo, y el uso de los energéticos deben ser temáticas fundamentales de conocimiento y análisis en la toma de decisiones para la gran ciudad de México.

Bibliografía

- Academia Mexicana de Profesionistas (2011) en *Evaluación Socioeconómica de Proyectos*.
http://www.ampres.com.mx/pdf/potabilizadora_cutzamala.pdf
- Amaya, C. (2005). "Ecosistema urbano: simbiosis espacial entre lo natural y lo artificial". *Revista Forestal Latinoamericana*; Núm. 37/2005, pp. 1-16.
- Antequera, J. (2005). *El potencial de sostenibilidad de los asentamientos humanos*. Edición electrónica a texto completo en: www.eumed.net/libros/2005/ja-sost/
- Ducks Unlimited de México (DUMAC). (2005). *Programa de conservación y manejo para las aves playeras en el Lago de Texcoco*. Estado de México <http://www.dumac.org/dumac/habitat/esp/pdf/Informe-Final-Textcoco.pdf>
- Espinosa Castillo, M. (2011). *Determinación y análisis de indicadores socioambientales en la Zona metropolitana de la Ciudad de México*. Proyecto de Investigación. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Instituto Nacional de Ecología. (2011). *Cuarto almanaque de datos y tendencias de la calidad del aire en 20 ciudades mexicanas (2000- 2009)* en: "Zona Metropolitana del Valle de México". Consultado en: www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/652/ebook/cuarto_almanaque.html. Consultado el: 9 de febrero de 2015.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015). *Vehículos de motor registrados en circulación*. Consultado el: 9 de febrero de 2015
- Margalef, R. (1974). *Ecología*. Barcelona: Omega.
- Maya, A. y Augusto, C. (1995). *La fragilidad ambiental de la cultura*. Colombia: Editorial Universidad Nacional. Instituto de Estudios Ambientales.
- Tzvi, M. (1986). *Ideología y praxis política de Lázaro Cárdenas*. México: Siglo XXI.
- Odum, E. P. (1971). *Ecología*. México: Nueva editorial Interamericana
- Secretaría de Desarrollo Social. (2011). Boletín informativo de la calidad del aire octubre 1986 abril 1992. México
- Secretaría del Medio Ambiente. (2011). Plan Verde. "Ecotips" El suelo de conservación ecológica del Distrito Federal, 12 de julio. www.planverde.df.gob.mx/ecotips/39-suelo-de-conservacion/525-el-suelo-de-conservacion-ecologica-del-distrito-federal.html Consultado el 9 de febrero del 2015.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y RETC. (2013). *Inventario Nacional de Emisiones de México 2008*, México.
- Secretaría de Desarrollo Metropolitano del Gobierno del Estado de México. (2015). "Agenda del Valle de México" portal2.edomex.gob.mx/sedemet/agenda_del_valle_de_mex/ambiental_metropolitana/index.htm.
- Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal. (2014). http://www.sma.df.gob.mx/avu/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=67
- Sistema de Monitoreo Atmosférico Ciudad de México. (2015). www.aire.df.gob.mx/default.php?opc=%27zaBhnml=&dc=%27Zw== consultado el: 9 de febrero de 2015.
- Terrada, J. (2005). *La ecología de las ciudades y su impacto global*. 9°. Foro saberes para el cambio del Aula Sostenibilidad UNIA. Planeta Humano, planeta urbano. Habitantes, ciudadanos o ciudadanos. 10 de octubre de 2013 <http://vimeo.com/79880384>

La ciudad *indecible* del agua

Aarón José Caballero Quiroz

La Ciudad de México y sus problemas medioambientales, referidos específicamente al agua que consume, que desecha y que contribuiría a mejorar la calidad del aire si se utilizara adecuadamente, han sido abordados prácticamente en su totalidad por el proyecto *México, Ciudad Futura* (MCF).

Entre las bondades de su propuesta está el integrar aspectos que no sólo se refieren al medioambiente sino que logran conjuntar, como sus autores los señalan, factores económicos, sociales, culturales, políticos e históricos en un mismo escenario.

Sin embargo, como la mayoría de las propuestas, sigue dejando de lado elementos que incidirían en una recuperación trascendental del planeta ya que, en gran medida, es por ésta, junto con la producción y consumo a ultranza, que se dejó de considerar al planeta como el lugar por habitar.

El trabajo que se presenta a continuación señala, desde una ecosofía, aspectos que promueven, ante todo, una humanización de la mirada que enfrenta problemáticas como las tratadas por MCF sin que necesariamente sea una propuesta de aplicación, que estaría incurriendo en el mismo problema que se intenta evidenciar, pues, a la fecha, la mayoría de las propuestas, surgen desde un enfoque aplicativo y utilitario.

Introducción

113

Para poder abordar el objeto de estudio de este trabajo: La Ciudad de México y su relación con el agua, todo ello como propuesta de reflexión de sí y sobre sí, debe hacerse desde una mirada íntima que ontológicamente traiga de regreso a quien se adentre en sus señalamientos, pero sobre todo, para comprender mejor la intención que motiva una investigación como esta, conviene acotar el contexto a partir del que se inscribirá y desde el que ha derivado, con la finalidad de comprender que es hacia él mismo donde va dirigido todo señalamiento hecho.

Cuando Félix Guattari (2000) comenta, ya en 1989, que la atención a una ecosofía¹ es fundamental para enfrentar problemas medioambientales, refiere que la atención integral a tales afectaciones es clave para resolver el problema que hay de fondo: una distancia significativamente trascendental respecto del lugar en que podemos decirnos situados.

No basta una atención a lo físico-biológico (el medio ambiente), aunque tampoco a lo histórico-social (las relaciones sociales), sino que, sumado a estos dos, es

¹ La ecosofía no es un concepto o un término que pretenda ser utilizado para referirse a una preocupación y acciones emprendidas, que tienen como finalidad la restauración de un medioambiente digno, sino que es una propuesta reflexiva, sensibilizadora, humanizante para quien la escribe y para quien la lee. No es bajo ninguna circunstancia, una propuesta de solución práctica y aplicable a los problemas de referencia. Quien pretenda hacer suya una propuesta como esa, deberá hacerlo desde la transformación que dicha reflexión presuntamente provoca, más que sólo transformar lo que no es propio, lo que no se es.

necesario considerar lo individual-trascendental (la subjetividad humana), en un gesto articulador de lo ético-político para comenzar a tener resultados que permanezcan, que trasciendan más allá de los problemas inmediatos que resuelven, para lograr la construcción totalizadora del mundo que propician.

Un señalamiento como ese, a reserva de profundizar más adelante en él, apunta en dos direcciones respecto a lo que también debería ser atendido cuando se tratan los problemas desde un punto de vista medioambiental que aspire a resolver el lío en que estamos metidos, por decir lo menos, por ser evidencia de las posibilidades que ofrece el universo, si se hace referencia a la magnitud estratosférica del asunto.

La primera dirección en que apuntan las reflexiones de Guattari es entender, de una vez por todas, que un problema medioambiental no tiene su representación, como tampoco las posibles acciones que emprenda, exclusivamente en grandes proyectos que de manera lineal y positivista atienden las carencias que padece el deterioro medioambiental.

Lo anterior, no necesariamente significa que los aportes hechos por todas las disciplinas que investigan y aplican sus resultados para una mejor calidad del medio en que vivimos no sirvan, todo lo contrario, gracias a ello, y según recientes monitoreos de la capa de ozono, ésta comienza a recuperarse en apariencia. Lo dicho con antelación es sólo un ejemplo fehaciente de lo que significa la situación medioambiental que vive el planeta gracias a los esfuerzos de referencia.

La segunda dirección señalada por la ecosofía, es que queda aún mucho trabajo por realizar en torno a los otros dos aspectos que la componen: las relaciones sociales y la subjetividad humana, para ver resultados que apoyen y den continuidad a los ya obtenidos por los estudiosos y emprendedores de acciones concretas y que, hasta ahora, han reducido satisfactoriamente los altos índices de deterioro medioambiental en los que se está inmerso.

No sólo por esa razón, sino en especial porque, en atención a lo contemplado por la ecosofía, no es posible entender la situación, examinando sólo uno, o dos e incluso los tres aspectos que indica Guattari, si son vistos como pasos a dar o como método infalible, camino de una estabilidad ecológica.

La propuesta de Guattari es, en el más puro estilo clásico de la filosofía, un modelo sobre el qué pensar, pensarse, saberse situado en el problema que es desde donde éste se esclarece para encontrar una solución, que ello, en todo caso, será consecuencia de una claridad como esa.

Pero antes de entrar de lleno a la Ciudad de México y a la situación que vive respecto al agua en tanto que objeto de estudio, se vuelve necesario hacer un señalamiento más, que permita completar el discurso que propone y que apoyará, este trabajo de investigación, con la finalidad de establecer entre todos los elementos señalados para ello, un modelo que ofrezca mecanismos para seguir

analizando la fragilidad ecológica, situación prácticamente constitutiva, aunque no privativa, de la Ciudad de México.

En 1912, el humanista belga Paul Otlet publicó, en su libro *Tratado de documentación*, una reflexión sobre la necesidad imperiosa de fundar una sociedad que se reuniera periódicamente para exponer y acordar las condiciones en que la producción industrial habría de llevarse a cabo, debido a los beneficios económicos que ello pudiera acarrear, pero sobre todo, por el deterioro social en que se estaba cayendo dadas las malas condiciones de trabajo e injusticia en que laboraban los obreros.

En ese mismo año, una propuesta de Sociedad de Naciones, de la que años más tarde se apropiarían los gobiernos de los países más industrializados de aquel entonces, sería tan sólo el germen de un proyecto que, ocho años después, intentaría cohesionar a las comunidades locales de una nación moderna y también las transnacionales, mediante la cooperación de federaciones científicas, económicas, industriales, culturales y educativas, todas ellas reunidas en una *Cite Internationale* con la intención de lograr, indirectamente o como consecuencia, la paz y la estabilidad que reclamaba la conclusión de la Primera Guerra Mundial.

Por la experticia que Otlet tenía como jurisconsulto, sabía perfectamente que los acuerdos estatutarios no garantizaba la paz ni la cooperación internacional, y que sólo los proyectos concretos ajenos a la gobernabilidad y próximos a la convivencia para su consumación, lograban la cooperación esperada por no referirse de forma directa a las intenciones que son propias de la política.

115

Los ecos de lo anterior resuenan en el llamado que hace Guattari desde la ecosofía: la búsqueda sí de una sabiduría, como etimológicamente lo pretende la filosofía – equiparable por su similitud fonética– aunque en este caso, en el propuesto por Otlet, la búsqueda será en el encuentro que se haga de aquel lugar antes referido mediante el cual saberse situado. Es en el encuentro que sólo la búsqueda legítima concede un sentido, porque ella no es de algo sino que es encuentro de por sí.

Un encuentro como ese es el que se busca en este trabajo, al reseñar un proyecto como el México, Ciudad Futura (MCF) desde los sitios en que éste habita y de los que no fueron conscientes sus autores, todos incluidos, los que pasaron por su concepción, depuración e instrumentación ya que, por atender aspectos tan disímbolos tanto como precisos, dejaron fuera en especial aquellos que no tienen representación y de los que no es posible hacer una predicción pero también los que son compromiso de cada quien aunque en una sola comunidad, para contribuir a la reducción y posible extinción del deterioro medioambiental: experiencia ecosófica.

Una realidad: desde las ideas

En el dossier del número 14 de *Letras Libres* del mes de septiembre del 2011, Teodoro González de León publicó unas reflexiones sobre el proyecto que, junto con Alberto Kalach, pretende devolverle a la Ciudad de México su condición lacustre, aunque, en esta ocasión, no es más que una insistencia sobre la 'vieja' propuesta que lleva afinándose y replanteándose desde 1997 y hasta el momento de la publicación de dicho dossier.

Lo que comenzó como un cotidiano ejercicio de plantear proyectos en el interior del Taller de la Ciudad, concebido por Alberto Kalach en la Facultad de Arquitectura de la UNAM, se inundó pronto de visiones ancestrales tanto como futuras que nutrían, cada vez más y con mayor fuerza, la fértil idea de regresar a la condición connatural de una cuenca como lo son la vastedad y el abastecimiento de agua que tal condición geográfica ofrece a quien decide poblarla.

Pronto la migración de mentes pensantes, inquietas, por demás abiertas a que lo mejor es factible de ocurrir –especies por cierto en peligro de extinción–, decidieron anidar en una propuesta que de inicio se tituló *Vuelta a la ciudad lacustre* ya en 1998 y donde participaron Gerardo Cruickshank (Colaborador de Nabor Carrillo, autor del Proyecto Lago de Texcoco), Gabriel Quadri, Manuel Pertó, Jorge Legorreta, Alejandro Encinas, Antonio Tonda, Gustavo Lipkau, con la intención de rescatar más específicamente el lago de Texcoco.

A fuerza de hacer proliferar las aportaciones como factibles de ocurrir en una fantasía realista como esa, el retorno logró constituirse auténticamente como un ecosistema, en un MCF para 2010, bajo los esfuerzos y rostros autorales de Alberto Kalach, Teodoro González de León, Gustavo Lipkau, Juan Cordero y desde luego, con las aportaciones de todos los que en el camino sembraron y regaron con certezas, más que sólo con ideas, un territorio por habitar.

El realismo con el que el proyecto está conformado –por llamar de alguna manera a la factibilidad con que se realizó– desborda y salpica a aquellos que con intenciones descalificadoras se acercan a él para hacerlo zozobrar. MCF es una propuesta –porque por desgracia aún no muda en ciudad– que ante todo visualiza una Ciudad de México sin déficit de agua y sin inundaciones, con temperaturas estables y transparencia de aire, con desarrollo económico y cohesión social, con respeto por el medio y apego al pasado.

Partiendo de la Idea inicial de Nabor Carrillo, quien en 1965 concibió el Proyecto Lago de Texcoco, para lograr el rescate de 1000 hectáreas reduciendo con ello, significativamente las inundaciones y la contaminación de la ciudad, MCF es un proyecto que procuraría, en lo numérico, aprovechar las aportaciones pluviales:

2000 millones m³ de escurrimientos, contra 2300 millones m³ de consumo², pero también reciclando aguas residuales que permitan inundar en algunos casos, y rehidratar en otros, los cinco lagos que bordean el costado oriente de la ciudad: Chalco, Xochimilco, Texcoco, Xaltocan y Zumpango. Una acción como esta emplearía una tercera parte del agua con dichos fines y las dos restantes para uso industrial y agrícola, así como riego urbano, proporcionalmente.

Una hidratación de esas dimensiones está proyectada a nueve años de acuerdo a una dinámica progresiva en la que estaría involucrada la instalación de la infraestructura necesaria para ello.

El agua, tan benéfica como perjudicial y que permite la vida tanto como la desolación, en esta ocasión muestra un escenario como el primero, ya que, es la acción inmediata y articuladora del proyecto entero que propone MCF. De allí deriva el rescate de ríos, canales y bosques, conformados, en gran medida, a partir de la construcción de represas y cinco calzadas que servirían de diques para contener las crecientes, tal y como en el México Tenochtitlan se hacía. En torno a ello, se crearían zonas de desarrollo que poblaran la zona mediante industria de alto nivel tecnológico, zonas de vivienda así como parques y reservas.

Se prevé también, la construcción de corredores urbanos, habilitados con conectores entre las ciudades circundantes, teniendo en medio de un isla dentro del lago de Texcoco –un lago tres veces mayor que la bahía de Acapulco–, un aeropuerto como centro geográfico entre Toluca, Puebla, Cuernavaca, Pachuca y desde luego, la propia Ciudad de México.

En suma, MCF es un sistema de 80 kilómetros de litoral de infraestructura, servicios, equipamiento, vivienda e industria para la ciudad en su totalidad y no sólo para la recuperación de los lagos. Una de sus más grandes aportaciones: la de considerar el rescate medioambiental como un asunto de varias pistas y no sólo con un enfoque naturalista, sino acompañado de la mayoría de aspectos que conforman los asuntos medioambientales: Guattari nombra sus señalamientos como Tres ecologías, una sola ecosofía.

Un sistema de metabolismo urbano-ecológico es como Javier Pérez califica el proyecto MCF en el número electrónico del 11 julio de 2011 del *National Geographic*, para subrayar lo que González de León ya señalaba en *Letras Libres*, aunque sólo en lo funcional: la resolución de tres grandes problemas que aquejan a la ciudad desde el virreinato: inundaciones, abastecimiento de agua y hundimiento del suelo. Pero que en lo fenomenológico es considerado por MCF como un mismo

² Las cifras referidas son tomadas del libro consultado *México, Ciudad Futura* que según refieren todas las otras fuentes consultadas, provienen del evento convocado por la UNAM bajo el nombre de *Vuelta a la ciudad lacustre* en 1998, por lo que puede variar en la actualidad. Si son referidas en este trabajo a pesar de ello, es porque subrayan la magnitud de lo que sucede en la ciudad y no para ser utilizadas como parámetros estables.

asunto y tal vez el único sentido de su propuesta: lo histórico, lo ecológico, lo urbano, lo económico, lo cultural, lo social.

MCF no pretende inundar toda la ciudad, señala Gonzalo Celorio (2010) –curándose en salud, acaso para no ser encerrado por “cuerdo”–, se trata de dejar correr el agua para que ocupe los lugares que aún quedan, y que no son pocos. Resanar las grietas, las cicatrices que un estado ideal de la ciudad dejó sobre lo que alguna vez fue cuenca convertida después en valle, con un bálsamo que nutra y reconstituya no sólo la epidermis de una ciudad tan lastimada sino que la haga florecer y también ‘faunecer’.

En una primera lectura, a reserva de hacerlo más detenidamente en otro apartado de este trabajo, una propuesta de esta proporción puede ser entendida como una reflexión aplicada, una puesta en práctica naturista y respetuosa con el medio que además, se antoja anacrónica, según el planteamiento discursivo de su justificación de algunos de sus artífices en los primeros señalamientos que hacen para ello.

Rescatar la condición lacustre que de siempre tuvo la cuenca, rescatar la sabiduría prehispánica de Tenochtitlan, retomar la dinámica navegante con la que esta ciudad fue creada, son algunas de las justificaciones historicistas que dan los autores de MCF para llamar la atención desde el espíritu nacionalista que caracteriza aún en la actualidad a los mexicanos.

118

Un contexto como este, en el que se inscriben los números y cifras que dan los especialistas para conformar la ‘apreciación’ del proyecto MCF entran en contradicción si se les entiende como dos aproximaciones distintas, ya que, comienzan a levantar sospechas entre los más agudos sobre ciertas intenciones que dejan entrever, si parten de un discurso como el señalado.

Ya se advierte que, tras indicar la audacia y pertinencia de sus bondades, las intenciones de este trabajo son las de desentrañar no los propósitos opacos sino lo invisible a los ojos cientificistas que vuelven un proyecto desarrollable al MCF debido a que la gran mayoría de comentarios sobre dicho proyecto pierden la vista –más que de vista– ante aspectos que también es necesario señalar y no sobre la propuesta misma sino sobre lo que da a pensar.

El recorrido que se ofrece a continuación intenta ejercitar una mirada que no ve, en términos de Lapoujade, (2007:114), para subrayar, por un lado, la serie de especulaciones a la que es sometida la Ciudad de México, benignas o perjudiciales, pues, en su momento, las intervenciones de los conquistadores sobre Tenochtitlan y su idea del mundo, redundaría en beneficios para las pretensiones que tenían.

Es ante los ojos que hoy miran en retrospectiva, a 500 años de ocurridos los hechos de referencia, y acaso dentro de un discurso nacionalista heredado de la independencia, que se consideran atroces y bárbaros, quizá como los actuales que, a su vez, se verán equivocados, transcurridos otros 500 años.

A ello se refiere la otra intención del recorrido en cuestión: que pueda ser entendido como evidencia de la visión que se tiene sobre las cosas, sobre el mundo, la cual dicho sea de paso, puede ser señalada como moderna y que entendida así, como visión de mundo, es la misma que funda la ciudad aun desde el Virreinato, que, a su vez, poco o nada tiene que ver con el Movimiento Moderno en arquitectura y urbanismo, en tanto que taxonomía y que en su momento sirvió para estudiar el arte que dicho movimiento manifestaba.

Recorrer con la mirada o en ella, la que como evidencia ha sido menospreciada por la ciencia moderna y sustituida por observación, dada la distancia que ofrece respecto de su objeto de estudio, garantizando presumiblemente la objetividad de algo que además, ya es llamado de por sí objeto. La observación a través del microscopio o del telescopio, de la placa de Petri o de la cámara de Gesell, de una sonda espacial o de un batiscafo. La observación que permite cuantificar, numerar, esquematizar y hasta formular la realidad pero que deliberadamente, como señala Dubos, (1996), deja fuera todo lo otro que también forma parte de lo ocurrido; Newton mal entendido a través de su manzana, según este mismo autor.

La intención de todo esto es la de seguir peinando la edad³ que vivimos para así sabernos situados, que ya ello es en sí una propuesta predictiva de arquitectura y urbanismo para la ciudad, con la confusa intención de no serlo al mismo tiempo.

Una intuición: algo no va bien

119

Prácticamente en todas las justificaciones o señalamientos de sus comentaristas, tanto propios como ajenos, el proyecto MCF es publicitado y explicado desde la nostalgia que una ciudad flotante infunde en sus coterráneos y, a un tiempo, extemporáneos.

Gonzalo Celorio, Eduardo Vázquez Martín, el propio Teodoro González de León, por referir sólo algunos nombres, inician las justificaciones del proyecto suspirando por el paraíso perdido que alguna vez debió de presenciarse en la cuenca que albergó a Tenochtitlan. Lo anterior, de ser el principal argumento e incluso el único que soportara a MCF, carecería totalmente de importancia de no estar peleado conceptualmente con toda una investigación científicista por parte de distintas disciplinas para garantizar su viabilidad, es decir, para otorgarle la categoría de propuesta realista.

En ese sentido, es probable que sus artífices jamás concibieran la recuperación de la ciudad lacustre que fue Tenochtitlan como el principal argumento de persuasión

³ El término edad refiere mejor las intenciones de acotar un periodo que se define a sí mismo no por un lapso de tiempo que ha pasado, sino por una concepción que se tiene del mundo, distinta de una precedente y de otra por venir. Golpe de referencia que en un solo movimiento reúne la situación actual que se vive y noción de vida en términos ontológicos, desde ahí se puede decir que alguien está, que es vivo.

para volver rentable, y en ese sentido viable, la propuesta que hoy se conoce. Ello, si se revisan los distintos discursos vertidos en el libro que reúne el proyecto en su totalidad, así como los diferentes artículos o reseñas del mismo en medios de comunicación tanto impresos, como electrónicos.

González de León (2011:27), por ejemplo, aunque feroz al arremeter contra los conquistadores, calificándolos de incapaces de comprender Tenochtitlan y su delicada infraestructura de diques, calzadas puentes y plataformas... inicia incluso, los comentarios que promocionan MCF diciendo que no es una idea nostálgica: es un proyecto concreto de Futuro Desarrollo Urbano, frase en la que deja entrever un ánimo proyectivo que no retrospectivo.

A su vez, al más puro estilo borgiano Cano (2011:76), subraya la importancia que pudiera tener volver al pasado que vivió la cuenca y desde donde escribe sus reflexiones, se afana en seducir a sus lectores con la anécdota de Ahuizotl, noveno emperador azteca, quien ordenó construir un acueducto desde Coyoacán hasta Tenochtitlán, y terminó por inundar por cinco años la ciudad pese a la advertencias de algunos asesores y acaso como castigo por dar muerte a quien se opuso a sus deseos. Resulta tentador imaginar nuevamente, una estampa como esa tan ajena y propia del territorio que compartimos.

De este modo, atrayendo a quien realiza su lectura hacia el pasado, Cano advierte implícitamente, desde los escenarios casi imaginarios que describe de esa época, que se perderían de mucho de no regresar a ese mundo. Y sin embargo, al igual que González de León, valida al mismo tiempo MCF desde la labor que Gerardo Cruickshank llevó a cabo en el presente, y desde la que obtuvo resultados tangibles de purificación del aire y recuperación de temperaturas benignas al continuar con el proyecto original de Nabor Carrillo.

Lo que se está queriendo poner de relieve con estos comentarios, no es que la nostalgia por un tiempo ido esté equivocada en sus aspiraciones o fundamentos, es sólo que ello apunta en dirección de atender también aspectos del rescate de una ciudad que van más allá de remuneraciones económicas o viabilidades presupuestales, así como rescates medioambientales o recreación desde su acepción más operativa y funcional, los cuales no sólo son pertinentes sino necesarios y exigibles para conseguir una mejor calidad de vida en todos los sentidos.

Con ello se señala que hay aspectos de un rescate de la Ciudad de México, acaso los referido por Guattari y Paul Otlet, que han quedado fuera o que se menosprecian, en el mejor de los casos, por no tener representación cuantitativa o, en el peor de ellos, se toman como pintoresquismos nostálgicos que parecieran más chantajear, desde una identidad, a quienes son susceptibles de apoyar una propuesta como la de MCF.

Habitados a los índices cuantitativos del impacto que causa la vida contemporánea con sus productos y el hecho de producirlos, de consumirlos, de desecharlos, las críticas rara vez se detienen en advertir que una transformación del paisaje y sus implicaciones ambientales, pueden tener una representación también en la desolación que causan a quien lo presencia.

Ya se ha señalado que la observación de una ecosoafía no se reduce a los aspectos que deben ser atendidos, por los beneficios que manifiestan mediante la acción directa que sosiega la carencia detectada: intuición acaso de quienes han escrito, en su mayoría, sobre los beneficios de MCF y que no se resisten a representar inconscientemente el resto de aspectos faltantes por atender, la añoranza de una región históricamente más diáfana.

Parangonando una situación como esta, que ayude a arrojar luz en la cara oscura de una ecosofía sobre la Ciudad de México, cobra sentido la palinodia del polvo con la que Reyes (1995:211) se retracta tras haber encabezado, desde el exilio en Madrid, su Visión de Anáhuac en la cual da la bienvenida a todo viajero, expresándose en tono alegórico sobre su ciudad como la región más transparente del aire.

La ilusión del autor se pulveriza, y su ciudad con ella. Públicamente Alfonso Reyes cambia el curso de ésta por el de opaca, amarillenta, polvorienta. Toda su palinodia no hace más que lamentarse en voz alta y en una retórica inspirada desde el polvo, en el polvo: ...rompedores de espejos mágicos.

La filosofía natural se debate en el conflicto de lo continuo y lo discontinuo, de la física ondulatoria, enamorada de su éter-caballo, y la física corpuscular o radiante, sólo atenta al átomo jinete. El polvo ¿cabalga en la onda o es la onda?

Pobre Alfonso, pobre ciudad, pobre vida, la de relaciones sociales tanto como la subjetiva humana. Lo que intuye Alfonso Reyes es esa pulverización del mundo, de aquel que por representado es posible hablar de cultura, por tanto, de la sociedad y la subjetividad en la que se afina.

Sus lamentos no provienen de un monitoreo milimétrico del aire que ahora respira y que paramétricamente en nada se parece a aquel aire diáfano que añora, sino del horror que le causa la imagen de aquello en lo que nos hemos convertido: polvo de los restos que quedan de una identidad a la que pertenecemos en la misma medida en que nos pertenece.

Ya no hay a donde llegar viajero, advierte Alfonso Reyes desde sus propias visiones ahora en ese papel. Las que Hanna Arendt y Peter Sloterdijk señalan en el descubrimiento del punto de Arquímedes y de un regreso a la tierra respectivamente. Exilios ambos, al lado de la palinodia del polvo, que han contribuido a suponer que la tierra en su semiesférica totalidad es tan sólo un objeto de estudio y recurso renovable o no, en pos de la satisfacción de

necesidades, pero nunca es el lugar del que alguna vez se partió, al que se pertenece.

Bajo un ánimo como ese, Celorio (et. al 2010) concluye sus reflexiones históricas sobre MCF y las pretende fundamentar en lo trascendental de la propuesta de Kalach y González de León diciendo: “volveríamos a ver, desde cualquier punto de la ciudad, el color del cielo azul [y no sólo imaginarlo o definirlo], las formas de las nubes [...] Y, vueltos a la luz, nos reconoceríamos los unos a los otros”.

Tal vez hace falta retomar una visión así para abordar los problemas de sustentabilidad y respeto por el medio ambiente, ya que, a veces, el fetichismo que esta última postura implica, como si dicho medio tuviera la dignidad de una persona a la cual se debe respetar,⁴ continua presentado una distancia significativa respecto de aquel sitio en el que habitamos y al cual pertenecemos, con el que se es uno si se atiende a las culturas y religiones más alejadas en tiempo y territorio.

Aproximarse más, regresar a la tierra en términos de Sloterdijk (2010) implica entre otras visiones, una más afectiva que nos apegue a la tierra y no sólo al planeta como muchas de las propuestas de sustentabilidad lo hacen. Y de nuevo, no es que estén equivocadas, es sólo que estas propuestas atienden uno de tres aspectos (si es de Guattari desde donde se numeran estos) lo que deja abierta de alguna manera la herida.

122

Hace falta regresar al sitio de pertenencia, al propio sitio como se lo exige Don Juan a Jorge Castaneda para poder comenzar a ver.

Y lo que desde ahí se miraría tiene que ver menos con un espacio concreto y específico que con modos de estar o ser. Sería la auténtica pertenencia, la originaria, la trascendental, origen y destino a un tiempo que, como lo señala Guattari sería incomprensible pretender volver a fórmulas anteriores de estar esperando regresar a la condición lacustre de la ciudad, por ejemplo.

Se trata de reformular los modos de ser en el seno mismo de las relaciones, públicas y privadas, propias y ajenas, políticas y éticas, relativas todas ellas precisamente, a las relaciones. Se trata también, de replantear aquella máxima délfica *gnóthi seauton* (conócete a ti mismo) tan promulgada por Sócrates si se habla de la subjetividad humana y que va desde la relación con el cuerpo, con el fantasma, hasta la finitud del tiempo, los «misterios» de la vida y de la muerte, como lo expresa Guattari en su ecosofía.

⁴ Es sabido por los estudiosos de civilizaciones antiguas y sus religiones que, como E. R. Dodds señala en su libro *Los griegos y lo irracional*, que todo principio de pensamiento religioso personifica aquello que precisa ser entendido para su inclusión en el imaginario que conforma el mundo, eso son los dioses, por ejemplo, que veneraban los griegos. Sin embargo, de no ser tomado ello como un modelo de conocimiento, por religioso que sea, termina por considerarse modelo como autónomo y ajeno a los fines para los que fue creado como es el caso de todo fanatismo religioso.

La falta del reconocimiento propio, del reconocernos a nosotros mismos, de reconocer nuestro lugar, de conocernos y conocerlo siempre, representa la devastación del medio, y no sólo ambiental, sino terrestre, de mundo, humano.

¿No es ésta, al igual que la medioambiental, una devastación acaso del espacio de significación en el que siempre se ha habitado según referencias de Heidegger (19940:78)... habitar en la tierra, debajo del cielo y entre los mortales...?

¿No es acaso una como lo señala Arendt (2006:285) por ese punto arquimadiano desde el que decidimos mover el mundo y que hizo posible la deshumanización de esa habitación heideggeriana?

Según Palomar (2010:76), es posible hacer la lectura del territorio que manifiesta la Ciudad de México sin tanto sedimento que su ocupación ha dejado. La conformación manifestada por ésta, de alguna manera es una geografía con sus lagos y ríos, sin mayor transformación que las crecientes y caudales ocasionan a la superficie.

Entender así una ocupación, resulta ilusorio y hasta cierto punto ingenuo, puesto que no existe territorio que sea habitado sin una intervención, por pequeña que sea, como lo fueron las calzadas y diques que los aztecas erigieron para habitar así el mundo.

Belgas y holandeses han escrito sus historias, precisamente como naciones modernas, a partir de ganarle terreno al mar por su condición de país bajo: mundo sumergido, en números negativos respecto del nivel cero que impone el mar. Y suponer entonces, que dejar al natural el lugar tal y como lo encontramos sería casi tanto como atentar en contra de lo que como hombres nos define según Arendt (2005:35), al hablar de la *vita activa* y refiriéndose específicamente al trabajo⁵ o según referencias heideggerianas respecto del habitar.

Porque la ciudad debería ser, en último término, un dispositivo que haga posible la felicidad de sus moradores. (Palomar, 2010:78)

Por tal razón, no conviene retomar lo dicho por Palomar en su intención más aplicativa aunque desde luego su intención imaginativa sirve a estas reflexiones, menos en su aspecto de utopía que en sus implicaciones de imagen construida, ahí donde se pretende incidir para transformar en consecuencia las condiciones objetivas, indirectamente, de rebote, como la Dialéctica negativa⁶ propuesta por (Adorno, 2005) o como el proyecto de Otlet de la Cite Internacional.

⁵ Por trabajo ha de entenderse lo que Hannah Arendt refiere como una de las tres actividades que conforma la *vita activa* que señala, alusiva a la capacidad del hombre, en términos ontológicos, de situarse en el mundo mediante su transformación, menos usando o habitando sus transformaciones que situándose por el acto mismo de transformar.

⁶ Según lo referido por Theodor Adorno la lógica en que una alienación del mundo es factible de ser minimizada, se encuentra precisamente en una postura contraria a una visión positivista que considera todo acto acometido,

Sobre las declaraciones que el propio Kalach (2010:84) hace de MCF, llama poderosamente la atención el énfasis puesto en las mejoras hidrológicas que la ciudad podría recibir:

... no sólo se mejoraría su medioambiente, sino que se controlarían las inundaciones que sufre la zona oriente de la ciudad de México, se tendría reserva de agua, se conduciría un desarrollo urbano planeado y se accedería a un vestigio natural e histórico...

Nuevamente aspectos irreconciliables en un mismo escenario, lo histórico con lo sustentable, escenario donde ambos parecen reconciliarse por ser aplicativa la visión que se tiene sobre ellos pero ¿dónde queda lo humano más allá del deleite y más acá del lugar en el que situarse?

La ironía en que la ciudad vive actualmente, de sufrir deshidratación durante la primavera y ahogamiento durante el verano, señalada además por los artífices del MCF como el problema detonador de su propuesta, ayuda a pensarla más allá de una visión pragmática y operativa, de la mano por supuesto de la propuesta dialécticamente negativa de Adorno, ya que no se trata tan sólo de atender problemas sino de situarse a partir de ellos.

Y esta situación no se reduce sólo a la broma de mal gusto de que el agua de la cuenca, sea llovida, sea escurrida, sea desbordada, sea desecada, le juaga año tras año a la ciudad, a veces a menor escala, a veces de insuperable envergadura pero cada día que pasa, la una o la otra, van a mayor. Lo irónico de una situación como esa también le viene de suponer que sequía o inundación son impenetrables y que establecen sus límites de negar por completo la posibilidad del otro, ello porque será la única manera de abordarlas aplicativamente, funcional y resolutivamente.

Pensar en cambio, sequía e inundación como la vida esquizoide que sufre la ciudad desde una consideración hidrológica, aunque manifiesta ésta en el humor que la calidad de su aire expresa, es imaginarla, que no definirla, como los estados de ánimo en que la ciudad se pronuncia, se hace llamar, ambos estados en franca oposición pero provocados siempre por el mismo origen: el agua, ángulos opuestos por el vértice.

Referirse a ellos, pero sin hacerlo del todo, desde la metáfora, desde el correlato que ofrece, establece condiciones para construir ontológicamente en el espacio que dejan sus extremos, figura y contenido. Y este es el lugar propicio para habitar desde los aspectos que, como se señalaba desde el inicio, quedaron fuera por lo que de indecibles tienen sus referencias.

cumplido en las consecuencias directas que ocasiona a la demanda que lo requirió. La dialéctica negativa es el proceso discursivo que incidirá de forma indirecta en alguna demanda atendiendo a la construcción propia, la del sujeto, aquella referida mediante el cual los positivismo que no es posible, como en el caso que se revisa en este trabajo, suponer las generalidades de forma absoluta y si en cambio señaladas forma inversa o indirecta por las particularidades del caso aun cuando éstas sean antagónicas.

Referir es lo más que puede hacerse con dichos aspectos, pronunciarlos resulta por demás imposible y no porque carezcan de nombre, sino porque con ellos decaería el sentido que tienen convocarlos como *La muchacha indecible*, obra a la que asocia Agamben (2014) la existencia.

Una situación como esta fue la que Paul Otlet intentó propiciar con su *Cite Internationale* referida en la introducción de estas reflexiones: propiciar que no definir, convocar que no obligar, sugerir que no determinar para así habitar.

... que las cartas no estén echadas sino que haya juego todavía, es lo que propone Barthes (2009:12) con su placer del texto para que el goce en verdad ocurra en la lectura... y en este caso, en la lectura de la ciudad, en concreto la del MCF.

La Ciudad de México siempre ha sido un supuesto, de él se parte y hacia él se va, pero no debe olvidarse que en ninguno de los dos puntos extremos ésta se manifiesta o es posible, sino que, como lo refiere Michele Foucault, de la tensión que generan las ciencias naturales respecto de las del espíritu, es en ese hueco aún por llenar que la Ciudad de México vive, y a su vez nosotros en ella.

Ese hueco es el que este trabajo pretende ir ocupando (impensable abrazar en estas líneas por ser auténticamente, como la silla que recorre el Principito cada que quiere asistir a una puesta de sol, un territorio que escapa a golpe de rotación) el alojado en el seno mismo de MCF y ofrecido por el tironeo que lo histórico- social y lo sustentable-aplicativo ocasionan con sus sentidos: repensar sí una ciudad ideal como la que suponíamos debía ser la de México no está en realidad regida por tal condición, la de ser ideal y no real.

Y que por real no se entienda exclusivamente lo predictivo, atendiendo a lo señalado Gadamer (2012) en *Verdad y Método*, lo numerológico, lo modelable, lo aplicable ya que tan reales son los números que validan la inundación del lago de Texcoco, como los territorios que son ocupados por los fluidos que desborda la metáfora ofrecida líneas arriba y a los que nadie es ajeno.

Muchas han sido, por ejemplo, las críticas que recibieron propuestas utópicas de principios del siglo XX por ser consideradas ejercicios ideales de ciudad y que poco o nada tenían que ver con la amplitud de posibilidades que la realidad manifestaba.

A prácticamente 100 años de sugeridas éstas, pareciera que nuestra enorme frustración por la ciudad en la que hoy vivimos obedece más a la disparidad que exhibe respecto del ideal que teníamos sobre ella, que los padecimientos sufridos, reflexión que no desconoce las enormes deficiencias que vive la Ciudad de México ya que los intentos de una propuesta de análisis como ésta obedecen más a establecer condiciones desde las que pensar la ciudad y en que también ésta se constituye... sin poesía no hay ciudad.

Una vocación: la anegación

En *El viaje de Chihiro*, el tren que llevará a la protagonista a resolver el conflicto que Yubaba y su hermana Zeniba mantenían, rodaba sobre vías sumergidas en el agua, con la suficiente profundidad para ser advertidas y para permitir circular al tren, aunque en parte también por la claridad del agua.

Los dioses, en esta misma cinta, quienes se suponen sin mácula alguna, asisten de vez en cuando a una casa de baños, no se sabe bien si para distraerse o para purificarse, pero de donde seguro salen renovados por los efectos reparadores que el agua les regala.

La propia Chihiro, cuando pequeña, es rescatada por Haku del fondo de un río, recuerdo que no regresa a su memoria sino en forma de ensoñación para comprender finalmente, sumergida en agua y sueño, los motivos que la llevaron a realizar el viaje.

Miyazaki (2003), acerca la experiencia que agua y sueños ofrecen con un gesto como ese, situación que, a su vez, Bachelard (2003), comprende casi de manera calcada, en su libro *El agua y los sueños*.

Sumergirse en el agua, sea para propiciar el viaje que pondrá las cosas en su sitio, sea para purificar aún la fuente misma de purificación, sea para que en los sueños que destila pueda ser comprendida la realidad, situará a quien lo experimente, se trate de la civilización que se trate, más próximo a la tierra que cualquier precisión infinitesimal, derivada del uso de la razón, al menos donde un hecho como ese trasciende.

A propósito de la razón, la psiquiatría usaba el agua como tratamiento para destrabar demencias, algunas de ellas originadas precisamente en los excesos de la razón o curiosamente en los sueños que ésta infunde. Sin embargo, al mismo tiempo, como lo refiere Bachelard (2005), para algunas civilizaciones el fluir del río ayudaba a continuar con la vida, tanto a quien moría, como a quien le sobrevivía, arrastrando consigo cuerpo y alma del primero.

En México Tenochtitlan eso no era diferente pues, a lo largo de sus canales y en la vastedad de sus lagos, tanto como en sus historias de islas situadas en medio de ellos revelando el destino de un pueblo, el agua conformó su carácter. Y en la Ciudad de México, la presencia del agua, además de condicionar las formas y dinámicas de su vida urbanizada, antes de reconocerse con ese nombre o ya instalada en él, de siempre se han construido tanto imaginarios, como técnicas y tecnologías a partir de ella, sufriendola y gozándola, necesitándola y repudiándola, entubándola y canalizándola, añorándola e imaginándola.

Tal es la narración que Celorio (2010) cuenta sobre las inundaciones que sufría la Ciudad de México menos por un mal sistema de drenaje proveniente del Virreinato que por una vocación de la Ciudad de vivir siempre bajo el agua. Y no como vuelta

a un origen perdido tanto como añorado, sino como un ejercicio que sirva para repasar purificadas las proyecciones de todos los que la pensaron como su ciudad, tal y como lo hizo Alfonso Reyes.

Imaginar la Torre Latino o el Palacio de Bellas Artes como una suerte de Mont Saint-Michel, es a lo que invitan también señalamientos que los autores de MCF manifiestan en la publicación que se hizo de sus intenciones sin proponérselo siquiera.

Porque esa, la inundación, la inmersión es la verdadera vocación de esta ciudad, la de una transparencia que tras ocurrido ello deja entrever trayectos y destinos distintos para una única ciudad, la de hoy, la de ayer, la de siempre.

La comprensión a la que transporta MCF de que una vida distinta como la que actualmente lleva el Distrito Federal es posible, no sólo es comprobable en sus cifras, beneficios, remuneraciones y anteproyectos de parques industriales y de vivienda, sino en la posibilidad negativa de que crecientes de renovación, de restauración, de reinstauración cubran por completo hasta el ahogamiento el caos en que hidrológicamente está instaurada la ciudad.

Un cosmos hídrico, un nuevo orden, el del agua, que muestre los motivos de nuestro viaje como el de *Chihiro*.

Que el agua, la que bautiza aunque no modernamente sino originariamente, sumergiéndolo al iniciado, sea judeo-cristianamente a las orillas del *Jordán* o hinduísticamente a las del *Ganghes*, lo cubra hasta resurgir renovado, no retornado.

Mucho se ha hablado del deterioro medioambiental que significó la desecación de la cuenca donde quedó asentada la moderna Ciudad de México hasta convertirla en Valle, lo que es indudable, desde lo natural hasta lo emocional, pasando por lo social y lo cultural.

Sin embargo, este es tan sólo uno de tantos aspectos que debieran revisarse para recuperar la plenitud, no de una historia antigua, ajena ya en tiempo, aunque también en sentidos y significados, un vestido viejo que ya no es de nuestro talle como lo refiere (Kierkegaard, (2008) en *La Repetición*, sino que le sitúe en el lugar al que pertenece, cualquiera que éste sea, y por lo pronto en este planeta, porque esa es la auténtica habitabilidad: el cuidado de sí.

Bibliografía

- Adorno, T. W. (2005). *Dialéctica negativa. La jerga de la autenticidad*. Madrid: Akal.
- Agamben, G., Ferrando, M., (2014). *La muchacha indecible*. Madrid: Sexto Piso.
- Arendt, H. (2005). *La condición humana*. Barcelona: Paidós.
- Bachelard, G. (2003). *El agua y los sueños*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Castaneda, C. (2008). *Las enseñanzas de don Juan*. México: Fondo de Cultura Económica.

- Barthes, R. (2009). *El placer del texto*. México: Siglo XXI.
- De Saint-Exupéry, A. (1999). *Le Petit Prince*. París: Gallimard.
- Dodds, E.R. (2010). *Los griegos y lo irracional*. Madrid: Alianza Editorial.
- Dubos, R., (1996). *Los sueños de la razón*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Foucault, Michel. (2005). *La hermenéutica del sujeto*, Madrid: Akal.
- _____. (2001). *Las palabras y las cosas*. México: Siglo XXI.
- Gómez de Silva, G. (2008). *Diccionario Etimológico de la Lengua Española* México: Fondo de Cultura Económica.
- Gadamer, H. G. (2012). *Verdad y Método*. Salamanca: Ediciones Sígueme.
- Guattari, F. (2000). *Las tres ecologías*, Valencia: Pre-Textos.
- Heidegger, M. (1994). *Construir, habitar, pensar en Conferencias y artículos*. Barcelona: Ediciones del Serbal.
- Lapoujade, M. N., (2007). *La imaginación estética en la mirada de Vermeer*. México: Herder.
- Otlet, Paul. (1996). "Tratado de documentación. El libro sobre el libro". Bruselas: Ediciones Mundaneum, Palais Mondial. Bruselas 1934. Traducción de Ma. Dolores Ayuso García. / A.G. Novograf.
- Reyes, A. (1995). "Visión de Anáhuac" en *Obras completas de Alfonso Reyes II*. México: Fondo de Cultura Económica.
- _____. (1995). "Palinodia del polvo" en *Obras completas de Alfonso Reyes XXI*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Sloterdijk, P. (2010). *En el mundo interior del capital. Para una teoría filosófica de la globalización*. Madrid: Siruela.
- VV.AA. (2010). *México, Ciudad Futura*. México: RM Verlag.
- Páginas web
- Kalach, A. *México, Ciudad Futura*, <http://www.kalach.com/proyectos/ciudad-futura/ciudadfutura.html>, consultada el 2 de octubre de 2014.
- Turner, W. 'México Ciudad Futura' Busca regenerar la identidad ecológica del DF, <http://mexico.cnn.com/planetacnn/2011/04/28/mexico-ciudad-futura-busca-regenerar-la-identidad-ecologica-del-df>, consultada el 2 de octubre de 2014.
- González de León, T., *Vuelta a la Ciudad Lacustre*, <http://www.letraslibres.com/revista/dossier/vuelta-la-ciudad-lacustre>, consultada el 2 de octubre de 2014.
- Cano, J.C. *México/ciudad futura*, de varios autores, <http://www.letraslibres.com/revista/letrillas/mexico-ciudad-futura-de-varios-autores>, consultada el 2 de octubre de 2014.
- Legorreta, J., *El aeropuerto, una isla en la zona lacustre*, <http://www.jornada.unam.mx/2002/01/18/03an1cul.html>, consultada el 2 de octubre de 2014.
- Pérez, J. *Ciudad Futura. Una nueva visión hidráulica para México DF*. <http://www.ngenespanol.com/308027/>, consultada el 2 de octubre de 2014.
- La redacción, Texcoco: Salvación o desastre en el DF*, <http://www.proceso.com.mx/?p=243787>, consultada el 2 de octubre de 2014.
- González, H., *Ciudad futura o el regreso de la ciudad anfibia*, <http://www.agua.org.mx/index.php/noticias/not-nacionales/61-noticias-nacionales-archivo/15743-ciudad-futura-o-el-regreso-de-la-ciudad-anfibia>, consultada el 2 de octubre de 2014.
- Películas
- Suzuki, T. (productor) & Miyazaki, H. (director y guionista) (2003) *El viaje de Chihiro* (DVD). Japón: Toho.

El valor del agua de los muebles sanitarios en la Ciudad de México

Sazcha Marcelo Olivera Villarroel

Gabriel Roldán Alonso

Introducción

El valor del agua se calcula, no sólo por el recorrido que ésta hace desde su fuente de origen a su punto de destino en nuestros sanitarios, sino también por la energía necesaria para moverla dentro de la ciudad y sacarla de ella, por los costos de potabilización y tratamiento antes y después de su uso, incluyendo la cantidad de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que este movimiento y tratamiento del agua generan, además del costo de oportunidad que representa utilizar agua potable de primer uso para esta función trivial y vital que es la limpieza de nuestros desechos a través de los muebles sanitarios.

El costo de oportunidad del agua en un escenario de escasez como el que vive la Ciudad de México, se puede medir en los costos incurridos en las colonias que sufren de desabasto de este líquido vital. En este sentido, el presente trabajo analizará el valor del agua usada en los muebles sanitarios de la Ciudad de México desde diferentes puntos de vista, que incluyen el movimiento del agua desde su lugar de origen en pozos y cuencas fuera del Valle de México hasta su disposición final fuera de la ciudad. Se estimará el valor de las emisiones de GEI provenientes del agua y se tratará de realizar una aproximación al agua de primer uso en la Ciudad de México.

Situación actual del agua en la Ciudad de México (donde falta, descripción de usos)

131

La Ciudad de México pertenece a la región hidrológico-administrativa Aguas del Valle de México, la cual cuenta con un volumen concesionado de 4,720 millones de metros cúbicos de agua (CONAGUA, 2012). El volumen de agua renovable para esta región, es de 3,468 millones de metros cúbicos, lo que ha provocado un grado de presión "muy alto" de más del 136% dentro la cuenca del Valle de México. La cual es enfrentada con la importación de agua de otras cuencas hidrográficas conocidas como el sistema Cutzamala.

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua, el grado de presión hídrico, es el porcentaje que representa el agua empleada en usos consuntivos respecto a su disponibilidad en un país, cuenca o región. Se considera que si el porcentaje es mayor al 40% ya se ejerce una fuerte presión sobre el recurso (CONAGUA, 2012).

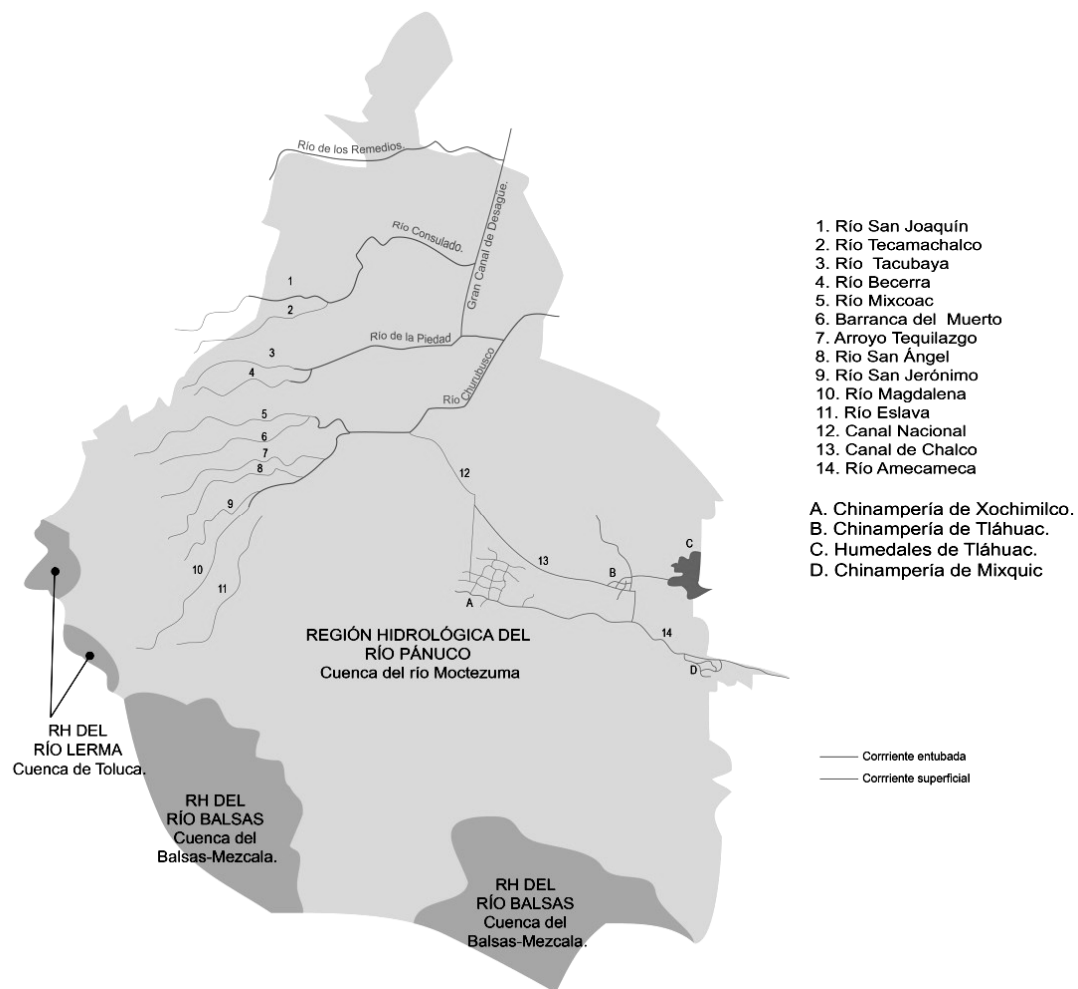


Imagen 1. Región hidrológica del Río Panuco, Distrito Federal. (CONAGUA, 2006, Delgado 2015)

El volumen de agua concesionado para la Ciudad de México fue de 1,122.7 millones de metros cúbicos, de los cuales, 1,089 millones de metros cúbicos son para abastecimiento público o sea, 97%; 31.9 millones para uso industrial que es el 2.85% y para uso agrícola sólo 1.2 millones de metros cúbicos, es decir, 0.15% (SINA, 2013).

El consumo per cápita de agua potable en la Ciudad de México es de 160 litros diarios y aunque este consumo, comparado con el resto de país que es en promedio de 360 litros diarios, no es tan elevado, en las actuales condiciones de presión del sistema no es sostenible a largo plazo. Por ello, la necesidad de

promover políticas que fomenten un consumo más eficiente de este vital líquido, ha implicado realizar análisis y estudios que finalmente, se han instrumentado mejorando la eficiencia de los motores empleados en el bombeo de agua para la Ciudad de México y ha aumentado la generación de proyectos de trasvases de cuencas vecinas que no dan soluciones de largo plazo a la situación de presión de este recursos vital (CONAGUA, 2010).

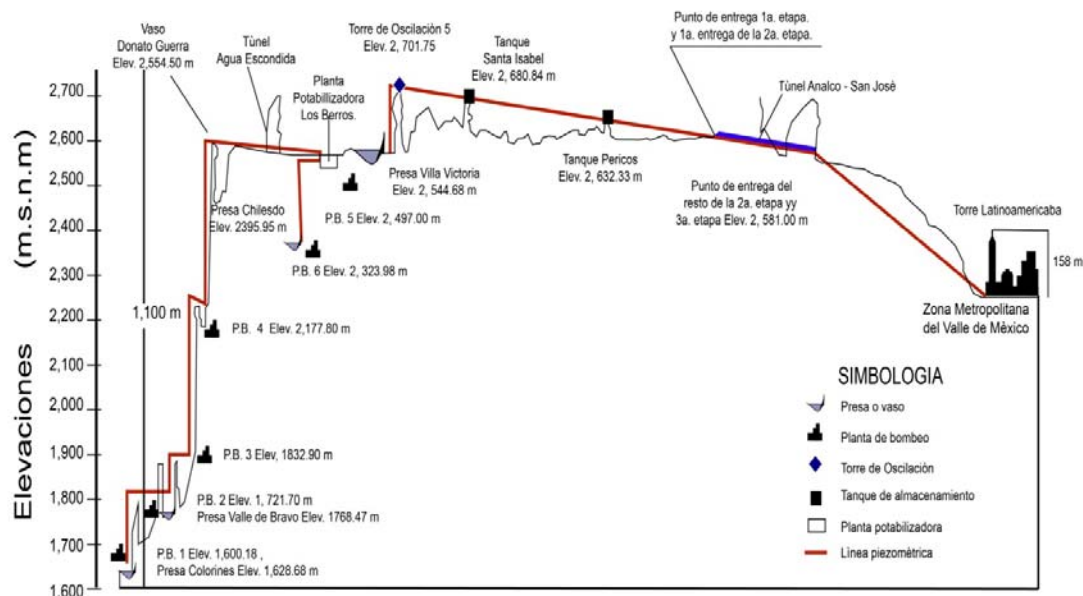


Imagen 2. Circuito del Sistema Cutzamala. (CONAGUA, 2006, Delgado 2015)

El consumo energético por el bombeo de agua del Sistema Cutzamala fue, en 2008, de 1,290 GWH de energía eléctrica (CONAGUA, 2008), como se puede observar en el gráfico uno, las etapas de mayor requerimiento energético son la captación (entre 30 y 60% del total de la energía requerida por el sistema) y la distribución (5 a 35%). El Sistema Cutzamala distribuye 15 m³ de agua por segundo, lo que significa 1.3 millones de m³ diarios (CONAGUA, 2010), este sistema provee el agua potable a once delegaciones del Distrito Federal y a once municipios del Estado de México, hace un recorrido vertical de 1,100 metros y uno horizontal de aproximadamente 140 kilómetros. La energía empleada para poder mover un metro cúbico de agua del sistema supera la cifra de 2,700 kWh al año, en comparación el consumo de energía de un hogar con datos de 2007 por parte de la Comisión Federal de Electricidad fue de 1,660 kWh al año.

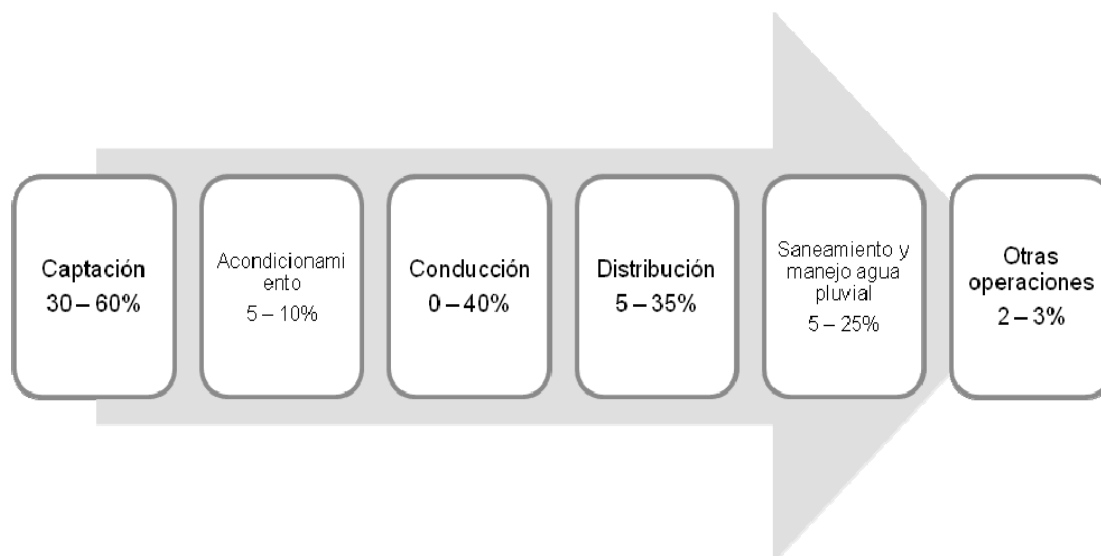


Gráfico 1. Usos de energía por etapas de un sistema de agua potable y residual.
(CONUEE) (2011) Estudio integral de sistemas de bombeo de agua potable municipal)

El consumo de energía en cada una de las diferentes etapas del sistema de agua potable y residual, dependerá de factores como: la calidad del agua, la densidad de población de los destinos a los que se distribuye, factores geográficos (elevación del terreno, localización geográfica), tecnología empleada y pérdidas (fugas). Por lo cual, la energía empleada y su eficiencia energética variarán dependiendo de las ciudades o centros urbanos de destino (Griffths & Wilson, 2009).

El consumo de energía para la disponibilidad de las fuentes de agua y factores como la distancia a los centros urbanos para su distribución, la orografía y la topología del terreno, presentan una flexibilidad mínima para la aplicación de medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética en las etapas de captación, conducción y distribución del agua potable. A su vez, las emisiones de GEI del sistema de agua están intrínsecamente ligadas a las fuentes de generación de energía eléctrica del país en cuestión, en otras palabras, las emisiones de GEI están condicionadas dada la matriz energética del país.

Debido a los factores anteriores, se consideran como políticas de manejo del recurso agua a aquellas medidas que inciden, de forma directa, en la demanda de agua potable, tales como: disminuir el consumo de agua en los hogares para emplearla de forma más eficiente. Esto tendría un impacto en la disminución del volumen de agua que se extrae de los mantos acuíferos y por lo tanto, también disminuiría la cantidad de energía necesaria para su bombeo, conducción, distribución y saneamiento.

En la tabla 3 se muestran los beneficios económicos y climáticos de manejar en forma sistémica la seguridad y riesgo del recurso agua, lo descrito en la tabla muestra los beneficios totales de la implementación de la política pública enfocada al uso eficiente del agua y de la energía en viviendas, remarcando la importancia y el potencial de este tipo de políticas en el ámbito internacional (World Bank, 2014).

Valorando el agua de los muebles sanitarios

Estimar el costo del manejo del agua requiere un punto de partida, por lo que, en el estudio analizaremos la posibilidad de elaborar una política de ahorro del agua en los muebles sanitarios como ejemplo. Se propone desarrollar un programa consistente en la sustitución de muebles sanitarios (WC) de 10 litros por descarga, por WC de cuatro litros por descarga, con el objetivo de reducir el consumo de agua en las viviendas de más de 20 años de antigüedad para disminuir a su vez, los requerimientos de energía y emisiones de GEI de los sistemas de agua potable que abastecen a la Ciudad de México.

Este programa, sólo representa la ejecución de la actual normatividad sobre la fabricación de muebles sanitarios vigente en el país, y ejemplifica el potencial de la aplicación de dicha norma, Norma Oficial Mexicana NOM-009-CNA-2001, Inodoros para uso sanitario (CONAGUA, 2010).

En el análisis de este problema, se estimó el consumo actual de agua para el uso del WC de 10 litros en la Ciudad de México y se tomó en cuenta que de los sistemas de agua potable de Pozos del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM) se obtuvo 82% y del Sistema Cutzamala 18% (SMADF, 2010). Se usó también información del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI.

Se consideró un universo de viviendas habitadas en la Ciudad de México de 2,362.481.00 de las cuales se estimó que 50% de éstas podrían participar en el programa de sustitución del WC se tomarían en cuenta los que tuvieran 50 años de construcción con muebles sanitarios de capacidad mayor a cuatro litros. Quedaron 1,181.241 viviendas habitadas en las que se aplicaría esta propuesta. Considerando, que el número de descargas diarias per cápita es de seis (INEGI, 2010). Tabla 4.

El costo individual por la sustitución del mueble sanitario, incluyendo la mano de obra, la instalación y el mueble, sería de 2,310.00 pesos mexicanos. El costo total por la sustitución del WC para el universo de viviendas consideradas, asciende a 27,259.620.00 pesos mexicanos. Es importante mencionar que la vida útil del WC instalado sería de 20 años.

El consumo actual estimado por año para el uso de WC de 10 litros por descarga para la Ciudad de México, es de 92,515.739.700 litros. De los cuales, 71, 237.119,

569 litros corresponden al sistema de Pozos SACM y, 16,652.833.146 del Sistema Cutzamala. Véase Cuadro 2.

Determinar el número de viviendas con WC en el Distrito Federal

Con base en la información del Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2011), se obtuvo el total de viviendas con WC que hay en el Distrito Federal (2,362.481). Además, de ese total se empleó el número de habitantes por vivienda con servicio de WC, con el objetivo de tener una mejor base para las estimaciones de consumo y ahorro de agua.

Supuestos

Para las estimaciones del programa de sustitución de WC, se emplearon los siguientes supuestos:

- Número de viviendas potenciales: Se consideró 50% del total de las viviendas como beneficiarias del programa.
- Número de descargas diarias: Se supone un total de seis descargas *per cápita* del WC al día.
- Porcentaje de volumen de agua: Se considera, del total del consumo de agua potable del Distrito Federal, que 77% corresponde al Sistema Pozos SACM y 18% proviene del Sistema Cutzamala (SMADF, 2012).
- Índices energéticos: Con base en la SMADF, se tomaron los índices energéticos de bombeo de agua potable. Para el Sistema Pozos SACM, el índice es de 0.535 kWh/m³; para el Sistema Cutzamala es de 4.54 kWh/m³.
- Costo energético: Para el sistema Pozos SACM se considera un costo fijo de \$263.34 pesos y un costo por kWh de \$1.447 pesos; para el Sistema Cutzamala se considera un costo fijo de \$234.58 pesos y un costo por kWh de \$1.289 pesos.
- Factor para vivienda kWh por tonelada de CO₂: Se considera un factor de consumo de electricidad para vivienda de 0.669 toneladas de CO₂ por 1000 kWh.
- Para la estimación de la población con restricciones en el abastecimiento, se consideró un total de 387,914 familias.
- Se consideró una capacidad de 10,000 litros por pipa de agua y un costo para cada una de ellas de \$650 pesos.
- La capacidad de los botellones de agua, es de 19 litros, con un precio promedio de \$20 pesos cada uno.

Cuadro 1. Estimación del ahorro de agua en litros por sustitución de WC de cuatro por descarga

Estimación del consumo de agua en viviendas por WC de 10 litros por descarga

$$\text{Consumo de agua}_{wc10} = \sum [(Viv_n * 0.5) (Des_{wc10} * \text{descargas diarias})]$$

Dónde:

Viv_n: Corresponde al número de viviendas con *n* habitantes.

0.5: es el factor para determinar las viviendas potenciales por beneficiarse con el programa.

Des_{wc10}: es la cantidad en litros por descarga del WC, en este caso 10 litros.

Descargas diarias: es el número de descargas per cápita, corresponde a seis que es el promedio de descargas de una familia promedio en Ciudad de México.

Estimación del consumo de agua en viviendas por WC de cuatro litros por descarga

$$\text{Consumo de agua}_{wc4} = \sum [(Viv_n * 0.5) (Des_{wc4} * \text{descargas diarias})]$$

Dónde:

Viv_n: Corresponde al número de viviendas con *n* habitantes, que van desde uno hasta nueve.

0.5: es el factor para determinar las viviendas potenciales por beneficiarse con el programa.

Des_{wc4}: es la cantidad en litros por descarga del WC, en este caso es de cuatro litros.

Descargas diarias: es el número de descargas per cápita, corresponde a seis.

Estimación del ahorro de agua en litros por sustitución de WC de cuatro por descarga

$$\text{Ahorro de agua} = \text{Consumo de agua}_{wc10} - \text{Consumo de agua}_{wc4}$$

Estimación del ahorro de agua en litros por sistema de abastecimiento por sustitución de WC de cuatro por descarga

$$\text{Ahorro agua}_{SACM} = \text{Ahorro de agua} * \text{VolAgua}_{SACM}$$

Dónde:

Ahorro agua_{SACM}: es el ahorro en litros por la sustitución del WC de 10 por el WC de cuatro litros por descarga para el sistema Pozos SACM.

Ahorro agua: es el ahorro en litros total estimado.

VolAgua_{SACM}: es el porcentaje de abastecimiento del sistema, para este sistema es del 77%.

$$\text{Ahorro agua}_{Cutzamala} = \text{Ahorro de agua} * \text{VolAgua}_{Cutzamala}$$

Dónde:

Ahorro agua_{Cutzamala}: es el ahorro en litros por la sustitución del WC de 10 por el WC de cuatro litros por descarga para el Sistema Cutzamala.

Ahorro agua: es el ahorro en litros total estimado.

VolAgua_{Cutzamala}: es el porcentaje de abastecimiento del sistema, para este sistema es de 18%.

La estimación realizada se expresa en litros, e indica parte del valor del agua al conocer la energía usada para el movimiento de esta cantidad de agua a los hogares de la Ciudad de México y con ello, estimar los ahorros en energía por la aplicación de la política propuesta.

Ahorro energético por sustitución de muebles sanitarios

Para la estimación del ahorro energético y por la emisión de GEI, se consideraron los índices energéticos de bombeo de agua potable para la Ciudad de México (SMADF, 2010), bombeo del sistema de pozos y del sistema de trasvase de la cuenca del Cutzamala. Para el sistema de Pozos SACM, el índice energético-agua es de 0.533 kWh/m^3 ; en el caso del Sistema Cutzamala, este índice energético-agua es de 4.5412 kWh/m^3 . Considerando lo anterior, cada sistema de abastecimiento de consumo de agua, tendría un ahorro, en términos anuales, de 68,241.423 kWh. Suponiendo un ahorro de energía por los seis litros que no son utilizados por cada descarga de los muebles sanitarios.

Para la estimación del ahorro en términos monetarios (pesos), se emplearon los costos de energía equivalente para los sistemas de bombeo. El costo fijo sería de \$234.52 pesos y, el costo por kWh correspondería a 1.287 pesos (SMADF, 2010; Centro Mario Molina, 2010). Considerando lo anterior, el ahorro total en pesos por año asciende a \$283,487.559, de los cuales, \$22,867.115 pesos corresponden al sistema Pozos SACM y \$265,688.977 pesos al Sistema Cutzamala.

Cuadro 2. Estimación del ahorro energético por sustitución del WC de cuatro litros por descarga

$$\text{AhorroEnerg}_{\text{SACM}} = \text{Ahorro de agua}/1000 * \text{IEBA}_{\text{SACM}}$$

Dónde:

$\text{AhorroEnerg}_{\text{SACM}}$: es el ahorro energético en kWh por la sustitución de WC de 10 por WC de cuatro litros por descarga para el sistema Pozos SACM.

Ahorro agua: es el ahorro en litros del Sistema Cutzamala

$\text{IEBA}_{\text{SACM}}$: es el Índice Energético de Bombeo de Agua potable, para el sistema de Pozos SACM es de 0.535 kWh/m^3 .

1000: corresponde al factor de conversión de litros a metros cúbicos.

$$\text{AhorroEnerg}_{\text{Cutzamala}} = \text{Ahorro de agua}/1000 * \text{IEBA}_{\text{Cutzamala}}$$

Dónde:

$\text{AhorroEnerg}_{\text{Cutzamala}}$: es el ahorro energético en kWh por la sustitución de WC de 10 por WC de cuatro litros por descarga para el Sistema Cutzamala.

Ahorro agua: es el ahorro en litros del Sistema Cutzamala

$\text{IEBA}_{\text{Cutzamala}}$: es el Índice Energético de Bombeo de Agua potable, para el sistema de Pozos SACM es de 4.54 kWh/m^3 .

1000: corresponde al factor de conversión de litros a metros cúbicos.

Estimación del ahorro en USD por sustitución de WC de cuatro litros por descarga

$$AhorroUSD_{SACM} = AhorroEnerg_{SACM}(IEBA_{SACM} * CostokWh_{SACM}) + Cf_{SACM}$$

Dónde:

$AhorroUSD_{SACM}$: es el ahorro en USD por la sustitución de WC de cuatro litros para el sistema Pozos SACM.

$AhorroEnerg_{SACM}$: es el ahorro energético por la sustitución de WC de cuatro litros para el sistema Pozos SACM.

$IEBA_{SACM}$: es el Índice Energético de Bombeo de Agua potable, para el sistema de Pozos SACM es de 0.535 kWh/m³

$CostokWh_{SACM}$: es el costo por kWh para bombeo de agua potable del sistema Pozos SACM

Cf_{SACM} : es el costo fijo por bombeo de agua potable del sistema Pozos SACM

$$\begin{aligned} AhorroUSD_{Cutzamala} \\ = AhorroEnerg_{Cutzamala}(IEBA_{Cutzamala} * CostokWh_{Cutzamala}) \\ + Cf_{Cutzamala} \end{aligned}$$

Dónde:

$AhorroUSD_{Cutzamala}$: es el ahorro en USD por la sustitución de WC de cuatro litros para el Sistema Cutzamala.

$AhorroEnerg_{Cutzamala}$: es el ahorro energético por la sustitución de WC de cuatro litros para el Sistema Cutzamala.

$IEBA_{Cutzamala}$: es el Índice Energético de Bombeo de Agua potable, para el sistema Cutzamala es de 4.54kWh/m³

$CostokWh_{Cutzamala}$: es el costo por kWh para bombeo de agua potable del Sistema Cutzamala.

$Cf_{Cutzamala}$: es el costo fijo por bombeo de agua potable del Sistema Cutzamala.

Las estimaciones realizadas sólo expresan la cantidad de energía ahorrada, por lo que se requiere valorar los ahorros adicionales de la misma, con la emisión de GEI y al prescindir del uso de los seis litros en cada descarga de los muebles sanitarios.

Emisiones evitadas de CO₂

Las emisiones de CO₂, se calcularon con base en la estimación del consumo actual (litros), convertido a metros cúbicos y aplicando el factor del índice energético para cada sistema según corresponda. Posteriormente, se empleó el factor de emisiones de energía eléctrica-GEI para las viviendas del Valle de México por kWh/tonelada de CO₂, este factor es de 0.669 kWh/tonelada de CO₂ (SIE, 2011), y corresponde a la cantidad de toneladas de CO₂ equivalente, emitidas por las fuentes de generación de energía eléctrica usadas en el Valle de México, en este caso concierne a las emisiones de GEI en la región de Tula por el sistema de carbón-eléctricas y sistemas de ciclo combinado de la Comisión Federal de Electricidad (SIE, 2011).

Las emisiones estimadas para el consumo actual, ascienden a 76,089 toneladas de CO₂eq al año, de las cuales 25,497 corresponden al sistema Pozos SACM y, 50,592 al Sistema Cutzamala. La implementación de la política de sustitución, significaría

una reducción de emisiones de CO₂eq en 40% para los sistemas de bombeo de agua potable. En total se reducirían 45,654 toneladas de CO₂eq por año.

Ante el proyecto de sustitución de WC, las emisiones evitadas de CO₂eq a 20 años, ascenderían a 913,070 toneladas, lo que significaría, considerando un precio de 52.5 pesos mexicanos por tonelada, un monto por emisiones evitadas de CO₂eq de 47,936.190.00 pesos mexicanos para el mismo periodo de 20 años.

Cuadro 3. Estimación emisiones evitadas de CO₂eq por sustitución de WC de cuatro litros por descarga

$$CO_2\text{evitado}_{SACM} = \text{AhorroEnerg}_{SACM} * \text{factorCO}_2\text{vivienda}$$

Dónde:

CO₂evitado_{SACM}: son las emisiones evitadas de CO₂ en toneladas por la sustitución de WC.

AhorroEnerg_{SACM}: es el ahorro energético por la sustitución de WC de cuatro litros para el sistema Pozos SACM.

factorCO₂vivienda: es el factor para vivienda kWh por tonelada de CO₂

$$CO_2\text{evitado}_{Cutzamala} = \text{AhorroEnerg}_{Cutzamala} * \text{factorCO}_2\text{vivienda}$$

Dónde:

CO₂evitado_{Cutzamala}: son las emisiones evitadas de CO₂ en toneladas por la sustitución de wc.

AhorroEnerg_{Cutzamala}: es el ahorro energético por la sustitución de WC de cuatro litros para el Sistema Cutzamala.

factorCO₂vivienda: es el factor para vivienda kWh por tonelada de CO₂

El costo de oportunidad de agua de primer uso: Consumo de agua para una población con restricciones en el abastecimiento de agua potable

La población que no tiene acceso al agua potable 24 horas al día, genera un costo de oportunidad entre el agua que usa en los muebles sanitarios en otra parte de la ciudad y la necesidad de cubrir los requerimientos de agua potable de las personas que sufren de la falta de abastecimiento. Se estima que el consumo diario de agua potable para dicha población, sobre todo del oriente de la Ciudad de México, es de 30,589.790 litros. El cual se cubre con pipas y con botellones de agua potable con un costo total por consumo de agua de \$10,307.429 pesos. El costo promedio por litro se estimó en \$0.34 pesos.

El costo de oportunidad diario del agua potable que requiere esta población, para poder acceder al servicio, se valoró en \$11,593.345 pesos diarios. Que incluyen el costo directo del agua como el de emisiones de CO₂ equivalentes por su traslado fuera del valle de México. Cuadro 4.

Cuadro 4. Estimación del consumo de agua por familia para una población con restricciones en el abastecimiento de agua potable

$$\text{Consumo de agua}_{fam} = \sum (Fam_n * (CAGNCon + CAGPo))$$

Dónde:

Fam_n: Corresponde al número de familias.

CAGNCon: es el consumo de agua no consuntivo, corresponde a 400 litros semanales.

CAGPo: es el consumo de agua potable, corresponde a 152 litros semanales.

Estimación del costo por consumo de agua por familia para una población con restricciones en el abastecimiento de agua potable.

$$\text{Consumo de agua}_{fam} = \sum \left(Fam_n * \left(\frac{CAGNCon}{CapPipa} * Cpipa \right) + \left(\frac{CAGPo}{CapBot} * Cbot \right) \right)$$

Dónde:

Fam_n: Corresponde al número de familias.

CAGNCon: es el consumo de agua no consuntivo, corresponde a 400 litros semanales.

CAGPo: es el consumo de agua potable, corresponde a 152 litros semanales.

CapPipa: es la capacidad de una pipa correspondiente a 10,000 litros, para consumo no consuntivo.

CapBot: es la capacidad en litros de los botellones de agua, corresponde a 19 litros para cada uno de ellos.

Cpipa: es el costo por una pipa de 10,000 litros de capacidad, su costo es de \$650 pesos.

Cbot: es el costo por botellón de agua potable, su costo es de \$20 pesos.

Estimación del costo de oportunidad por consumo de agua

$$CostOp_{agua} = (CostAg_{ra} + Consumo de agua_{wc10} + CO_2emisiones)$$

Dónde:

CostOp_{agua}: es el costo de oportunidad para el consumo de agua para una población con restricción en el abastecimiento.

CostAg_{ra}: es el consumo diario de agua en pesos para la población con restricción en el abastecimiento.

Consumo de agua_{wc10}: Es el consumo diario de agua en pesos del Distrito Federal por descargas de WC de 10 litros.

CO₂emisiones: es el valor en pesos de las emisiones de CO₂ por el suministro de agua empleado para las descargas de WC de 10 litros.

Ahorro total por sustitución de muebles sanitarios

Las consideraciones de ahorro realizadas para la propuesta de sustitución de muebles sanitarios, corresponden al ahorro durante un año. Contemplan el ahorro en litros de agua por sistema de abastecimiento de agua potable, el ahorro energético en kWh y pesos, como también las emisiones evitadas de CO₂.

El ahorro total en litros para la propuesta se estimó en 52,733.971.629 litros de agua. El ahorro energético por el ahorro en consumo de agua, se valoró en 68,241.423 kWh y el ahorro en pesos del ahorro energético, se calculó en \$283,487.559 pesos. Las emisiones evitadas se estimaron en 45,654 toneladas de

CO₂ al año, es decir, por cada litro ahorrado en la descarga de muebles sanitarios se ahorra 0.0054 pesos, que si bien en forma individual es un ahorro marginal, en forma global para la sociedad representaría una suma cuantiosa de recursos que podrían destinarse a manejar, en forma más eficiente, el recurso agua en el valle de México.

Conclusión

Es claro, que la implementación de este programa requiere inversión privada atomizada, es decir, se deben modificar casa por casa los muebles sanitarios y para poder desarrollar su implementación se requieren subsidios del Gobierno del Distrito Federal. Se espera que disminuya el consumo de agua potable de la ciudad en su conjunto y se incrementen los beneficios sociales de un mejor manejo del recurso agua, sobre todo para los hogares que sufren escasez crónica en las áreas periurbanas de la Ciudad de México. Adicionalmente, se generarían co-beneficios asociados a este tipo de medida, corresponden a ahorro energético; ahorro en el traslado de agua; mejoras en la salud pública y en la calidad del aire (Banco Mundial, 2014; IPCC, 2014).

El alto costo por el suministro de agua a la Ciudad de México, su alto consumo en descargas de muebles sanitarios y por lo tanto, la cantidad de emisiones de GEI, hacen imperativo replantear la política respecto al uso del agua para la Ciudad de México. La necesidad de disminuir los costos de suministro a través de un consumo más eficiente de este vital líquido y, asegurar su disponibilidad a aquellos individuos que viven en zonas con restricciones en el abastecimiento.

El análisis presentado nos permite observar el alto impacto por el uso del agua en muebles sanitarios con capacidad de descarga de diez litros,¹ a su vez, la diferencia en el costo energético por sistemas de abastecimiento (Pozos SACM y Sistema Cutzamala) y la cantidad de emisiones de GEI que conlleva el uso de este volumen de agua en la Ciudad de México.²

La puesta en práctica de otras medidas que reduzcan el consumo de agua, en especial de la cuenca del Cutzamala, representan ahorros monetarios, energéticos y ambientales que deben ser considerados y analizados en forma sistémica y tomando en cuenta la mayor cantidad de externalidades y procesos intervinientes en el uso de recursos estratégicos como el agua.

La propuesta de análisis de este trabajo, pretende mostrar un planteamiento analítico que trata de cubrir las externalidades más importantes del uso de agua y

¹ El consumo anual de agua por la descarga de muebles sanitarios con capacidad de diez litros, se estimó en 87,889.952.715 litros.

² Las emisiones evitadas de CO₂ en un horizonte de 20 años por la implementación del programa de sustitución son: 913,070 toneladas.

por lo tanto, valorar el agua en todo su recorrido a través de la Ciudad de México desde su origen en el subsuelo o en otras cuencas, hasta su disposición fuera de la ciudad, incluyendo el uso de energía para su movimiento y la emisión de GEI que genera este proceso. Si bien el análisis y su estimación tratan de cubrir la mayor cantidad de aspectos técnicos del mismo, se reconoce que costos adicionales como los de la disposición final del agua en otras cuencas, no ha sido contemplado en el estudio, y se espera poder valorar dicho costo en otros análisis de este fenómeno vital como es el uso del agua en las grandes ciudades.

Bibliografía

- Comisión Nacional del Agua. (2012). *Atlas digital del agua en México*.
- Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI). (2010). Censo de Población y Vivienda.
- Climate Change (2014). *Impacts, Adaptation, and Vulnerability, IPCC Working Group II Contribution to AR5, IPCC*.
- Climate-Smart Development Adding up the benefits of actions that help build prosperity, end poverty and combat climate change. (2014). World Bank.
- Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE), (2011). *Estudio integral de sistemas de bombeo de agua potable municipal*.
- Estadísticas del agua en México edición 2012, Comisión Nacional del Agua.
- Estadísticas del agua en México edición 2010, Comisión Nacional del Agua.
- Estadísticas del agua en México edición 2008, Comisión Nacional del Agua.
- Estudio integral de sistemas de bombeo de agua potable municipal (2011).
- Centro Mario Molina. (2010). *Evaluación energética de los actuales sistemas de aguas urbanas y propuestas de manejo de los recursos hídricos en la Ciudad de México*.
- Griffiths-Sattenspiel, Bevan & Wilson, Wendy. (2009). *The carbon footprint of water*. River Network
- OECD. (2013). *Water Security for Better Lives, OECD Studies on Water, OECD Publishing*.
- Sistema de Información Energética (SIE). (2014). Secretaría de Energía (SENER).
- Sistema Nacional de Información del Agua (SINA), Comisión Nacional del Agua.

Anexo I. Tablas de ahorro en el consumo de agua por sustitución de WC

Tabla 1. Grado de presión: Aguas del Valle de México

Aguas del Valle de México: Grado de presión 2012			
Volumen total de agua concesionado (millones de m ³)	Agua renovable media (millones de m ³)	Grado de presión (%)	Clasificación del grado de presión
4,720	3,468	136.1	Muy Alto
Fuente: CONAGUA, Sistema Nacional de Información del Agua (SINA).			

Tabla 2. Distrito Federal: volúmenes concesionados de agua para usos consuntivos

Distrito Federal: Volúmenes concesionados para usos consuntivos 2012				
Volumen total	Agrícola	Abastecimiento público	Industria autoabastecida sin termoeléctricas	Termoeléctricas
1,122.70	1.20	1,089.6	31.9	N/A
Fuente: CONAGUA, Sistema Nacional de Información del Agua (SINA).				

Tabla 3. Beneficios socioeconómicos y climáticos del sector energético en las viviendas

Beneficios socioeconómicos y climáticos de la implementación de políticas para el uso eficiente de la energía en las viviendas							
Beneficio	Total	Brasil y México	China	Unión Europea	India	Estados Unidos	Beneficios (2010 expresado en millones)
Muertes evitadas	22,000	1%	6%	0%	93%	0%	\$ 87
Ahorro energético	5,400TWh	3%	30%	29%	30%	35%	\$ 272
Emissiones reducidas	1.8Gt CO ₂ eq	3%	30%	22%	50%	39%	\$ 99
Elaboración propia con base en <i>Climate-Smart Development Adding up the benefits of actions that help build prosperity, end poverty and combat climate change</i> , World Bank, 2014.							

Tabla 4. Programa de sustitución de WC de 10 litros por WC de cuatro litros, ahorro en litros

Propuesta: Sustitución del wc de 10 litros, por wc de cuatro litros a través de financiamiento del equipo ahorrador de WC, condicional a la instalación de medidores.				
Concepto	Consumo de agua actual estimado ^{/1}	Consumo de agua por implementación de política de sustitución	Ahorro litros por año	Ahorro total litros
Pozos SACM	71,237.119.569	28,494.847.828	42,742.271.741	52,733.971.629
Sistema Cutzamala	16,652.833.146	6,661.133.258	9,991.699.888	
/1Se estimó el número de descargas diarias por persona del WC en seis.				
Fuente: Elaboración propia con datos INEGI, 2010.				

Tabla 5. Programa de sustitución de WC de 10 litros por WC de cuatro litros, ahorro energético

Propuesta: Sustitución de WC de 10 litros, por WC de cuatro litros a través de financiamiento del equipo ahorrador de WC, condicional a la instalación de medidores.				
Concepto	Ahorro kWh	Ahorro en pesos kWh	Ahorro total kWh	Ahorro total pesos
Pozos SACM	22,867.115	17,798.582	68,241.423	\$ 283,487.559
Sistema Cutzamala	45,374.308	265,688.977		
/1Se estimó el número de descargas por persona diarias del WC en seis.				

Tabla 6. Análisis de emisiones evitadas

Propuesta de sustitución de WC de 10 litros, por WC de cuatro litros a través de financiamiento del equipo ahorrador de WC.			
Concepto	Pesos	Índice Beneficio-Costo	Toneladas de CO ₂ eq evitadas
Costo Inversión 20 años	\$2,362.481.000	N.A.	913,070
Beneficios a 20 años	Tasa de descuento 0.5%	\$5,432.445.861	2.299
	Tasa de descuento 5%	\$3,569.075.955	1.511
	Tasa de descuento 10%	\$2,441.481.497	1.033
	Tasa de descuento 12%	\$2,143.317.557	0.907
Fuente: Elaboración propia.			

Tabla 7. Consumo de agua para una población con restricción de abastecimiento

Consumo de Agua en la Ciudad de México, para una zona con restricciones de abastecimiento (diario)				
Consumo de agua potable (litros)	Costo por pipas para abastecimiento (pesos)	Costo por garrafones de agua (pesos)	Costo agua (pesos)	Costo por litro (pesos)
30,589.790	\$ 1,440.823	\$ 8,866.606	\$ 10,307.429	\$ 0.34
Para la estimación, se consideran pipas con capacidad de 10,000 litros; garrafones de agua de 19 litros cada uno.				
Consumo de Agua en la Ciudad de México, para una zona con restricciones de abastecimiento (diario)				
Consumo de agua potable (litros)	Consumo de agua doméstico no consuntivo (litros) cubiertos por pipas de agua		Consumo de agua potable (litros) cubierto por agua de garrafón	
30,589.790	22,166.514		8,423.275	
Se consideraron 400 litros por familia semanalmente para consumo doméstico no consuntivo y un consumo de 150 litros de agua potable.				

146

Tabla 8. Consumo de agua para una población con restricción de abastecimiento

Ciudad de México Sustitución de WC de 10 lts por WC de cuatro lts Ahorro energético y emisiones de CO ₂ evitadas al año				
Sistema	Ahorro litros	Ahorro kWh	Ahorro pesos	Toneladas CO ₂ evitadas
Pozos SACM	42,742.271.741	22,867.115	\$17,798.582	15,298
Sistema Cutzamala	9,991.699.888	45,374.308	\$265,688.977	30,355
Ahorro Total	52,733.971629	68,241.423	\$283,487.559	45,654
Fuente: Elaboración propia.				

Tabla 9. Pozos SACM Ahorro en litros por vivienda

Entidad Federativa	Municipio	1 ocup	2 ocup	3 ocup	4 ocup	5 ocup	6 ocup	7 ocup	8 ocup	9o más ocup	Ahorro lts diarios
Distrito Federal	Azcapotzalco	173,735	597,865	1,026,236	1,478,696	1,010,186	557,338	271,171	163,992	235,883	5,515,102
Distrito Federal	Coyoacán	272,474	974,219	1,596,589	2,247,482	1,471,932	758,835	339,764	187,055	276,549	8,124,898
Distrito Federal	Cuajimalpa de Morelos	53,527	192,016	361,954	631,295	516,839	324,823	170,464	89,702	129,979	2,470,600
Distrito Federal	Gustavo A. Madero	424,352	1,539,569	2,784,779	4,194,091	3,112,055	1,750,185	834,663	486,874	675,467	15,802,035
Distrito Federal	Iztacalco	143,922	499,653	882,120	1,318,918	957,310	569,979	267,678	168,205	292,391	5,100,175
Distrito Federal	Iztapalapa	477,519	1,900,428	3,862,865	6,329,418	4,915,934	2,875,506	1,514,870	903,228	1,414,427	24,194,196
Distrito Federal	Magdalena Contreras	78,295	272,044	519,168	885,931	670,755	362,328	178,614	107,775	155,301	3,230,212
Distrito Federal	Milpa Alta	25,239	107,969	233,056	448,898	407,415	238,752	122,536	71,518	93,306	1,748,688
Distrito Federal	Álvaro Obregón	272,058	940,179	1,660,539	2,584,114	1,906,859	1,056,215	509,743	304,587	493,471	9,727,766
Distrito Federal	Tláhuac	85,960	346,056	730,519	1,326,513	1,073,804	588,108	283,978	171,753	256,964	4,863,654
Distrito Federal	Tlalpan	213,735	798,918	1,472,389	2,413,081	1,692,930	912,182	440,568	256,798	377,214	8,577,815
Distrito Federal	Xochimilco	99,889	393,319	812,598	1,459,125	1,141,094	659,376	349,175	217,325	332,557	5,464,457
Distrito Federal	Benito Juárez	397,255	1,063,755	1,188,356	1,212,972	581,288	253,971	94,789	46,459	60,748	4,899,593
Distrito Federal	Cuauhtémoc	441,760	1,131,946	1,424,198	1,682,604	1,055,647	581,455	268,842	147,360	199,709	6,933,520
Distrito Federal	Miguel Hidalgo	269,688	758,863	974,303	1,195,564	745,252	401,912	177,159	104,005	128,981	4,755,726
Distrito Federal	Venustiano Carranza	198,988	630,796	1,070,727	1,453,692	1,027,927	600,166	285,627	175,523	250,228	5,693,674
Total		3,628,396	12,147,597	20,600,395	30,862,395	22,287,227	12,491,131	6,109,640	3,602,159	5,373,176	117,102,114

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Pozos SACM Ahorro energético kWh

Entidad Federativa	Municipio	1 ocup	2 ocup	3 ocup	4 ocup	5 ocup	6 ocup	7 ocup	8 ocup	9o más ocup	Ahorro kwh diario
Distrito Federal	Azcapotzalco	92.95	319.86	549.04	791.10	540.45	298.18	145.08	87.74	126.20	2,950.58
Distrito Federal	Coyoacán	145.77	521.21	854.18	1,202.40	787.48	405.98	181.77	100.07	147.95	4,346.82
Distrito Federal	Cuajimalpa de Morelos	28.64	102.73	193.65	337.74	276.51	173.78	91.20	47.99	69.54	1,321.77
Distrito Federal	Gustavo A. Madero	227.03	823.67	1,489.86	2,243.84	1,664.95	936.35	446.54	260.48	361.37	8,454.09
Distrito Federal	Iztacalco	77.00	267.31	471.93	705.62	512.16	304.94	143.21	89.99	156.43	2,728.59
Distrito Federal	Iztapalapa	255.47	1,016.73	2,066.63	3,386.24	2,630.02	1,538.40	810.46	483.23	756.72	12,943.89
Distrito Federal	Magdalena Contreras	41.89	145.54	277.75	473.97	358.85	193.85	95.56	57.66	83.09	1,728.16
Distrito Federal	Milpa Alta	13.50	57.76	124.68	240.16	217.97	127.73	65.56	38.26	49.92	935.55
Distrito Federal	Álvaro Obregón	145.55	503.00	888.39	1,382.50	1,020.17	565.08	272.71	162.95	264.01	5,204.35
Distrito Federal	Tláhuac	45.99	185.14	390.83	709.68	574.48	314.64	151.93	91.89	137.48	2,602.05
Distrito Federal	Tlalpan	114.35	427.42	787.73	1,291.00	905.72	488.02	235.70	137.39	201.81	4,589.13
Distrito Federal	Xochimilco	53.44	210.43	434.74	780.63	610.49	352.77	186.81	116.27	177.92	2,923.48
Distrito Federal	Benito Juárez	212.53	569.11	635.77	648.94	310.99	135.87	50.71	24.86	32.50	2,621.28
Distrito Federal	Cuauhtémoc	236.34	605.59	761.95	900.19	564.77	311.08	143.83	78.84	106.84	3,709.43
Distrito Federal	Miguel Hidalgo	144.28	405.99	521.25	639.63	398.71	215.02	94.78	55.64	69.00	2,544.31
Distrito Federal	Venustiano Carranza	106.46	337.48	572.84	777.73	549.94	321.09	152.81	93.90	133.87	3,046.12
Total		1,941.19	6,498.96	11,021.21	16,511.38	11,923.67	6,682.76	3,268.66	1,927.15	2,874.65	62,649.63

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Pozos SACM, Ahorro en pesos

Entidad Federativa	Municipio	1 ocup	2 ocup	3 ocup	4 ocup	5 ocup	6 ocup	7 ocup	8 ocup	9o más ocup	Ahorro pesos diario
Distrito Federal	Azcapotzalco	335.30	510.96	688.37	875.77	681.73	494.17	375.65	331.26	361.04	2,547.52
Distrito Federal	Coyoacán	376.19	666.83	924.60	1,194.17	872.97	577.62	404.06	340.81	377.88	3,628.41
Distrito Federal	Cuajimalpa de Morelos	285.51	342.87	413.25	524.80	477.40	397.87	333.94	300.49	317.17	1,286.58
Distrito Federal	Gustavo A. Madero	439.09	900.98	1,416.71	2,000.40	1,552.25	988.21	609.03	464.99	543.10	6,808.03
Distrito Federal	Iztacalco	322.95	470.28	628.69	809.59	659.83	499.41	374.20	333.01	384.44	2,375.67
Distrito Federal	Iztapalapa	461.11	1,050.44	1,863.21	2,884.78	2,299.36	1,454.28	890.75	637.43	849.15	10,283.79
Distrito Federal	Magdalena Contreras	295.77	376.01	478.36	630.26	541.14	413.40	337.32	307.98	327.66	1,601.19
Distrito Federal	Milpa Alta	273.79	308.06	359.86	449.26	432.08	362.22	314.09	292.96	301.98	987.59
Distrito Federal	Álvaro Obregón	376.02	652.73	951.08	1,333.60	1,053.10	700.79	474.46	389.49	467.72	4,292.27
Distrito Federal	Tláhuac	298.94	406.67	565.90	812.74	708.07	506.92	380.95	334.47	369.77	2,277.71
Distrito Federal	Tlalpan	351.86	594.23	873.16	1,262.76	964.50	641.14	445.81	369.70	419.57	3,815.99
Distrito Federal	Xochimilco	304.71	426.24	599.89	867.66	735.94	536.43	407.96	353.35	401.07	2,526.54
Distrito Federal	Benito Juárez	427.87	703.91	755.52	765.71	504.09	368.53	302.60	282.58	288.50	2,292.59
Distrito Federal	Cuauhtémoc	446.30	732.16	853.20	960.22	700.55	504.16	374.69	324.37	346.05	3,134.98
Distrito Federal	Miguel Hidalgo	375.04	577.64	666.86	758.50	572.00	429.80	336.71	306.42	316.76	2,233.01
Distrito Federal	Venustiano Carranza	345.75	524.60	706.80	865.41	689.07	511.91	381.64	336.04	366.98	2,621.48
Total		1,766.10	5,294.48	8,795.36	13,045.54	9,493.99	5,436.76	2,793.75	1,755.24	2,488.74	48,763.24

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Sistema Cutzamala, Ahorro en litros

Entidad Federativa	Municipio	1 ocup	2 ocup	3 ocup	4 ocup	5 ocup	6 ocup	7 ocup	8 ocup	9o más ocup	Ahorro lts diarios
Distrito Federal	Azacapotzalco	40,613	139,761	239,899	345,669	236,147	130,287	63,391	38,336	55,142	1,289,245
Distrito Federal	Coyoacán	63,695	227,740	373,229	525,385	344,088	177,390	79,425	43,727	64,648	1,899,327
Distrito Federal	Cuajimalpa de Morelos	12,513	44,887	84,613	147,576	120,820	75,933	39,849	20,969	30,385	577,543
Distrito Federal	Gustavo A. Madero	99,199	359,899	650,987	980,437	727,493	409,134	195,116	113,815	157,901	3,693,982
Distrito Federal	Iztacalco	33,644	116,802	206,210	308,318	223,787	133,242	62,574	39,321	68,351	1,192,249
Distrito Federal	Iztapalapa	111,628	444,256	903,007	1,479,604	1,149,179	672,196	354,126	211,144	330,645	5,655,786
Distrito Federal	Magdalena Contreras	18,303	63,595	121,364	207,101	156,800	84,700	41,754	25,194	36,304	755,114
Distrito Federal	Milpa Alta	5,900	25,240	54,481	104,937	95,240	55,812	28,645	16,718	21,812	408,784
Distrito Federal	Álvaro Obregón	63,598	219,782	388,178	604,079	445,759	246,907	119,161	71,202	115,357	2,274,023
Distrito Federal	Tláhuac	20,094	80,896	170,771	310,094	251,019	137,480	66,384	40,150	60,070	1,136,958
Distrito Federal	Tlalpan	49,964	186,760	344,195	564,097	395,750	213,237	102,990	60,031	88,180	2,005,204
Distrito Federal	Xochimilco	23,351	91,945	189,958	341,094	266,749	154,140	81,625	50,803	77,741	1,277,406
Distrito Federal	Benito Juárez	92,865	248,670	277,798	283,552	135,886	59,370	22,158	10,860	14,201	1,145,359
Distrito Federal	Cuauhtémoc	103,269	264,611	332,929	393,336	246,775	135,924	62,846	34,448	46,685	1,620,823
Distrito Federal	Miguel Hidalgo	63,044	177,396	227,759	279,482	174,215	93,954	41,414	24,313	30,151	1,111,728
Distrito Federal	Venustiano Carranza	46,517	147,459	250,300	339,824	240,295	140,298	66,770	41,031	58,495	1,330,989
Total		848,196	2,839,698	4,815,677	7,214,586	5,210,001	2,920,005	1,428,228	842,063	1,256,067	27,374,520

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Sistema Cutzamala, Ahorro en kWh

Entidad Federativa	Municipio	1 ocup	2 ocup	3 ocup	4 ocup	5 ocup	6 ocup	7 ocup	8 ocup	9o más ocup	Ahorro kWh diarios
Distrito Federal	Azcapotzalco	184.43	634.68	1,089.43	1,569.75	1,072.39	591.66	287.87	174.09	250.41	5,854.72
Distrito Federal	Coyoacán	289.25	1,034.21	1,694.91	2,385.88	1,562.57	805.56	360.69	198.57	293.58	8,625.22
Distrito Federal	Cuajimalpa de Morelos	56.82	203.84	384.24	670.17	548.67	344.83	180.96	95.23	137.98	2,622.74
Distrito Federal	Gustavo A. Madero	450.48	1,634.37	2,956.26	4,452.36	3,303.69	1,857.96	886.06	516.86	717.06	16,775.11
Distrito Federal	Iztacalco	152.78	530.42	936.44	1,400.14	1,016.26	605.08	284.16	178.56	310.40	5,414.24
Distrito Federal	Iztapalapa	506.92	2,017.45	4,100.74	6,719.18	5,218.65	3,052.58	1,608.15	958.85	1,501.53	25,684.06
Distrito Federal	Magdalena Contreras	83.12	288.80	551.14	940.49	712.06	384.64	189.61	114.41	164.86	3,429.13
Distrito Federal	Milpa Alta	26.79	114.62	247.41	476.54	432.50	253.45	130.08	75.92	99.05	1,856.37
Distrito Federal	Álvaro Obregón	288.81	998.07	1,762.79	2,743.24	2,024.28	1,121.26	541.13	323.34	523.86	10,326.79
Distrito Federal	Tláhuac	91.25	367.37	775.50	1,408.20	1,139.93	624.32	301.46	182.33	272.79	5,163.15
Distrito Federal	Tlalpan	226.90	848.11	1,563.06	2,561.68	1,797.18	968.35	467.70	272.61	400.44	9,106.03
Distrito Federal	Xochimilco	106.04	417.54	862.64	1,548.98	1,211.36	699.98	370.68	230.71	353.04	5,800.95
Distrito Federal	Benito Juárez	421.72	1,129.26	1,261.53	1,287.67	617.08	269.61	100.63	49.32	64.49	5,201.31
Distrito Federal	Cuauhtémoc	468.96	1,201.65	1,511.90	1,786.22	1,120.65	617.26	285.40	156.43	212.01	7,360.48
Distrito Federal	Miguel Hidalgo	286.30	805.59	1,034.30	1,269.19	791.14	426.66	188.07	110.41	136.92	5,048.58
Distrito Federal	Venustiano Carranza	211.24	669.64	1,136.66	1,543.21	1,091.23	637.12	303.22	186.33	265.64	6,044.29
Total		3,851.83	12,895.64	21,868.95	32,762.88	23,659.66	13,260.33	6,485.87	3,823.98	5,704.05	124,313.17

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Sistema Cutzamala, Ahorro en pesos

Entidad Federativa	Municipio	1 ocup	2 ocup	3 ocup	4 ocup	5 ocup	6 ocup	7 ocup	8 ocup	9 o más ocup	Ahorro pesos diarios
Distrito Federal	Azcapotzalco	1,314.18	3,949.75	6,611.68	9,423.29	6,511.94	3,697.92	1,919.65	1,253.63	1,700.37	34,505.79
Distrito Federal	Coyoacán	1,927.75	6,288.44	10,155.89	14,200.59	9,381.26	4,950.03	2,345.90	1,396.95	1,953.07	50,723.25
Distrito Federal	Cuajimalpa de Morelos	567.20	1,427.78	2,483.79	4,157.49	3,446.25	2,253.05	1,293.86	791.99	1,042.28	15,587.06
Distrito Federal	Gustavo A. Madero	2,871.53	9,801.56	17,539.38	26,296.95	19,573.10	11,110.35	5,421.23	3,260.05	4,431.98	98,429.49
Distrito Federal	Iztacalco	1,128.92	3,339.46	5,716.13	8,430.42	6,183.37	3,776.47	1,897.95	1,279.82	2,051.51	31,927.41
Distrito Federal	Iztapalapa	3,201.91	12,043.97	24,238.68	39,566.01	30,782.53	18,103.17	9,648.09	5,847.30	9,023.92	150,578.94
Distrito Federal	Magdalena Contreras	721.11	1,925.08	3,460.72	5,739.82	4,402.69	2,486.11	1,344.50	904.30	1,199.63	20,307.33
Distrito Federal	Milpa Alta	391.42	905.51	1,682.81	3,024.06	2,766.28	1,718.20	996.03	679.00	814.39	11,101.05
Distrito Federal	Álvaro Obregón	1,925.17	6,076.92	10,553.28	16,292.44	12,083.93	6,797.97	3,402.16	2,127.31	3,301.04	60,683.57
Distrito Federal	Tláhuac	768.74	2,385.00	4,774.07	8,477.62	6,907.27	3,889.12	1,999.24	1,301.87	1,831.37	30,457.65
Distrito Federal	Tlalpan	1,562.74	5,199.11	9,384.11	15,229.63	10,754.56	5,902.94	2,972.30	1,830.34	2,578.61	53,537.70
Distrito Federal	Xochimilco	855.30	2,678.69	5,284.12	9,301.68	7,325.41	4,331.98	2,404.38	1,585.05	2,301.11	34,191.09
Distrito Federal	Benito Juárez	2,703.15	6,844.83	7,619.11	7,772.07	3,846.75	1,812.77	823.60	523.28	612.07	30,680.98
Distrito Federal	Cuauhtémoc	2,979.71	7,268.57	9,084.64	10,690.39	6,794.44	3,847.78	1,905.18	1,150.28	1,475.58	43,319.94
Distrito Federal	Miguel Hidalgo	1,910.44	4,950.20	6,288.96	7,663.89	4,865.63	2,732.09	1,335.45	880.88	1,036.08	29,786.98
Distrito Federal	Venustiano Carranza	1,471.10	4,154.39	6,888.15	9,267.92	6,622.19	3,964.05	2,009.48	1,325.29	1,789.52	35,615.45
Total		22,781.67	75,720.57	128,246.82	192,015.58	138,728.91	77,855.31	38,200.30	22,618.64	33,623.85	727,915.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Pozos SACM, emisiones evitadas CO₂eq.

Entidad Federativa	Municipio	1 ocup	2 ocup	3 ocup	4 ocup	5 ocup	6 ocup	7 ocup	8 ocup	9o más ocup	Toneladas CO ₂ diarias	Ton CO ₂ anuales
Distrito Federal	Azcapotzalco	0.06	0.21	0.37	0.53	0.36	0.20	0.10	0.06	0.08	1.97	720.5
Distrito Federal	Coyoacán	0.10	0.35	0.57	0.80	0.53	0.27	0.12	0.07	0.10	2.91	1,061.4
Distrito Federal	Cuajimalpa de Morelos	0.02	0.07	0.13	0.23	0.18	0.12	0.06	0.03	0.05	0.88	322.8
Distrito Federal	Gustavo A. Madero	0.15	0.55	1.00	1.50	1.11	0.63	0.30	0.17	0.24	5.66	2,064.4
Distrito Federal	Iztacalco	0.05	0.18	0.32	0.47	0.34	0.20	0.10	0.06	0.10	1.83	666.3
Distrito Federal	Iztapalapa	0.17	0.68	1.38	2.27	1.76	1.03	0.54	0.32	0.51	8.66	3,160.7
Distrito Federal	Magdalena Contreras	0.03	0.10	0.19	0.32	0.24	0.13	0.06	0.04	0.06	1.16	422.0
Distrito Federal	Milpa Alta	0.01	0.04	0.08	0.16	0.15	0.09	0.04	0.03	0.03	0.63	228.4
Distrito Federal	Álvaro Obregón	0.10	0.34	0.59	0.92	0.68	0.38	0.18	0.11	0.18	3.48	1,270.8
Distrito Federal	Tláhuac	0.03	0.12	0.26	0.47	0.38	0.21	0.10	0.06	0.09	1.74	635.4
Distrito Federal	Tlalpan	0.08	0.29	0.53	0.86	0.61	0.33	0.16	0.09	0.14	3.07	1,120.6
Distrito Federal	Xochimilco	0.04	0.14	0.29	0.52	0.41	0.24	0.12	0.08	0.12	1.96	713.9
Distrito Federal	Benito Juárez	0.14	0.38	0.43	0.43	0.21	0.09	0.03	0.02	0.02	1.75	640.1
Distrito Federal	Cuauhtémoc	0.16	0.41	0.51	0.60	0.38	0.21	0.10	0.05	0.07	2.48	905.8
Distrito Federal	Miguel Hidalgo	0.10	0.27	0.35	0.43	0.27	0.14	0.06	0.04	0.05	1.70	621.3
Distrito Federal	Venustiano Carranza	0.07	0.23	0.38	0.52	0.37	0.21	0.10	0.06	0.09	2.04	743.8
Total		1.30	4.35	7.37	11.05	7.98	4.47	2.19	1.29	1.92	41.91	15,298.1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Sistema Cutzamala, emisiones evitadas CO₂eq.

Entidad Federativa	Municipio	1 ocup	2 ocup	3 ocup	4 ocup	5 ocup	6 ocup	7 ocup	8 ocup	9o más ocup	Toneladas CO ₂ diarias	Ton CO ₂ anuales
Distrito Federal	Azcapotzalco	0.12	0.42	0.73	1.05	0.72	0.40	0.19	0.12	0.17	3.92	1,429.6
Distrito Federal	Coyoacán	0.19	0.69	1.13	1.60	1.05	0.54	0.24	0.13	0.20	5.77	2,106.2
Distrito Federal	Cuajimalpa de Morelos	0.04	0.14	0.26	0.45	0.37	0.23	0.12	0.06	0.09	1.75	640.4
Distrito Federal	Gustavo A. Madero	0.30	1.09	1.98	2.98	2.21	1.24	0.59	0.35	0.48	11.22	4,096.2
Distrito Federal	Iztacalco	0.10	0.35	0.63	0.94	0.68	0.40	0.19	0.12	0.21	3.62	1,322.1
Distrito Federal	Iztapalapa	0.34	1.35	2.74	4.50	3.49	2.04	1.08	0.64	1.00	17.18	6,271.7
Distrito Federal	Magdalena Contreras	0.06	0.19	0.37	0.63	0.48	0.26	0.13	0.08	0.11	2.29	837.3
Distrito Federal	Milpa Alta	0.02	0.08	0.17	0.32	0.29	0.17	0.09	0.05	0.07	1.24	453.3
Distrito Federal	Álvaro Obregón	0.19	0.67	1.18	1.84	1.35	0.75	0.36	0.22	0.35	6.91	2,521.6
Distrito Federal	Tláhuac	0.06	0.25	0.52	0.94	0.76	0.42	0.20	0.12	0.18	3.45	1,260.8
Distrito Federal	Tlalpan	0.15	0.57	1.05	1.71	1.20	0.65	0.31	0.18	0.27	6.09	2,223.6
Distrito Federal	Xochimilco	0.07	0.28	0.58	1.04	0.81	0.47	0.25	0.15	0.24	3.88	1,416.5
Distrito Federal	Benito Juárez	0.28	0.76	0.84	0.86	0.41	0.18	0.07	0.03	0.04	3.48	1,270.1
Distrito Federal	Cuauhtémoc	0.31	0.80	1.01	1.19	0.75	0.41	0.19	0.10	0.14	4.92	1,797.3
Distrito Federal	Miguel Hidalgo	0.19	0.54	0.69	0.85	0.53	0.29	0.13	0.07	0.09	3.38	1,232.8
Distrito Federal	Venustiano Carranza	0.14	0.45	0.76	1.03	0.73	0.43	0.20	0.12	0.18	4.04	1,475.9
Total		2.58	8.63	14.63	21.92	15.83	8.87	4.34	2.56	3.82	83.17	30,355.4

Fuente: Elaboración propia.

III. EL DISEÑO Y LA CIUDAD

La Ciudad de México capital nacional del diseño.
Evolución, oportunidades y retos

Jorge Martínez Rodríguez

Marco Ferruzca Navarro

Resumen

Este capítulo presenta, de una manera sucinta, la evolución, las oportunidades y los retos del diseño en la Ciudad de México. El trabajo está dividido en varias partes, la primera, es una revisión cronológica de los principales aspectos de la transformación del diseño, comienza en la época prehispánica, continúa en La Colonia, hasta la etapa moderna, con un énfasis especial en la década de los 90 del siglo XX y los comienzos del siglo XXI. A continuación se menciona el papel de la ciudad y su importancia económica y social en el nivel tanto internacional, como nacional. En la tercera sección se describe el sistema de diseño de la Ciudad de México, con tres ejes fundamentales: la oferta, la demanda y la cultura; se analiza una desconexión entre la oferta y la demanda. La cuarta sección es un acercamiento para cuantificar al diseño usando indicadores que son resultado de datos oficiales de los censos económicos. El quinto apartado describe algunos de los retos a los que se enfrenta el diseño en la actualidad. Finalmente, se presentan las conclusiones, con una reflexión prospectiva del papel del diseño en el futuro de la ciudad para lograr una mejor calidad de vida.

1. Introducción de los orígenes del diseño en México

Se inicia con dos definiciones acerca de lo que es el diseño, para entrar en contexto con el tema que se va a desarrollar a lo largo de las siguientes páginas. La primera, es de John Heskett, la segunda del organismo que agrupa a los diseñadores industriales en el ámbito mundial, para posteriormente, presentar un resumen de la evolución del diseño en la Ciudad de México.

159

El ser humano modifica su medio ambiente para hacerlo más habitable y mejorar su calidad de vida, además de crear herramientas y utensilios que le permitan desempeñar, de mejor manera, sus actividades de trabajo, descanso, educación, recreación, deporte, salud, transporte, alimentación o recreación. Heskett (2002:7) ofrece una definición acerca de la importancia del diseño:¹

El diseño reducido a su esencia, se puede definir como la capacidad humana de modelar y hacer nuestro ambiente de forma que no hay antecedentes en la naturaleza, que sirvan para nuestras necesidades y que den significado a nuestras vidas...la capacidad de diseñar, es junto con el lenguaje, una característica que sólo tiene el ser humano y que nos distingue de todas las especies.

El Consejo Internacional de Sociedades de Diseño Industrial (ICSID, por sus siglas en inglés), a lo largo de su existencia, ha publicado varias definiciones de diseño, en

¹ Hay muchas acepciones de lo que es diseño, como: diseño biomimético, diseño ergonómico, diseño de servicios, diseño social, diseño organizacional, o diseño biónico, por mencionar sólo unos cuantos; sin embargo, este escrito se enfocará principalmente al diseño de productos o diseño industrial y en menor grado al diseño gráfico.

las primeras, se conocieron a partir de las décadas de los 50, 60 y 70 y se enfocaban en las cualidades de los diseñadores y en la transformación de los productos que se manufacturarían en masa; la definición más actual va más allá al incluir el diseño de servicios, sistemas e incluso mencionan aspectos económicos y culturales:

Diseño es una actividad creativa, cuyo objetivo es establecer las múltiples cualidades de los objetos, procesos, servicios y sus sistemas en ciclos de vida completos, además el diseño es un factor central de innovación humana y tecnológica y es factor crucial de intercambio cultural y económico. (ICSID: año y p.)

En esta introducción se ofrece, de una manera breve, un recuento de la evolución cronológica del diseño en México. El énfasis en este libro está en la Ciudad de México, sin embargo, en ocasiones no es fácil diferenciar entre iniciativas que surgen e impactan únicamente a la ciudad, de otras, que por su calidad de ciudad capital, se vuelven nacionales. Lo mismo ocurre al querer delimitar a la Ciudad de México y su llamada zona metropolitana es decir, su área conurbada. La ciudad es sede de los poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial de la Nación; y es además, la ciudad más grande y con mayor poder económico, cultural y artístico del país; tradicionalmente ha sido la sede de las primeras universidades y alberga algunas de las instituciones de educación superior de mayor prestigio.

160

El Valle de México, donde se ubica la Ciudad de México, se comenzó a habitar hace más de 9,000 años a.C. Por su ubicación central dentro del territorio nacional, ha sido y continua siendo cruce de caminos de personas, mercancías e ideas, que van de norte a sur o del océano pacífico al golfo de México. En la época prehispánica, los teotihuacanos y posteriormente los aztecas, dejaron su legado material en forma de templos y pirámides, y en menor escala: instrumentos de percusión y de aliento elaborados con madera, hueso, pieles de animal, conchas o usando cerámica. Los teotihuacanos y aztecas se distinguieron por el tallado de la piedra y de la cerámica utilitaria, así como por la manufactura de armas usadas en las guerras contra tribus vecinas, como hachas y escudos. Los aztecas también elaboraron muebles usando como materia prima lo que tenían a su disposición, es decir, madera, pieles de animales, hojas y fibras vegetales, un ejemplo lo tenemos en los sillones mejor conocidos como *equipales*, así como camas, tinas, mesas, bancos (Comisarenco, 2006, 2010). En cuanto a las representaciones gráficas, los *tlacuilos*, con sus pictogramas se adelantaron varios siglos a los diseñadores gráficos de la actualidad. En los códices, elaborados con pieles de animales o con papel *amate*, se representaban lo mismo batallas, ceremonias o eventos sociales importantes, asimismo, en ellos se señalaban los límites de una propiedad o de un reino. Los códices son un ejemplo de síntesis de información, minuciosa, detallada, algunos de ellos son verdaderas obras de arte. Se podría decir que son los

precursores de la señalética y de la elaboración de pictogramas² que aun hoy se utilizan en edificios públicos y privados, lo mismo en auditorios, que en estadios o en el sistema de transporte público.

En la época colonial, los españoles designaron como Nueva España, al territorio que actualmente ocupa México, parte del sur de los Estados Unidos, y una fracción de Centroamérica, seleccionaron como su capital a la antigua México Tenochtitlán, que, posteriormente, se convertiría en la actual Ciudad de México. Los conquistadores trajeron consigo su cultura, costumbres y creencias. Los nuevos edificios, casas y templos católicos se construyeron, en parte, con materiales de los edificios que conformaban el legado azteca. El mundo material que edificaron los españoles contó con el talento de los indígenas que transformaron la madera y la piedra usada en el exterior e interior de los templos. Estos artistas tallaron imágenes de figuras religiosas en los retablos de los templos, así como en los muebles para uso en oficinas o casas, fabricaron armarios, alacenas, sillas, baúles, mesas, bancos, etc. No sólo Europa influyó a la Ciudad de México a través de las mercancías que llegaban al Puerto de Veracruz en el Golfo de México; también la cultura oriental entró al país y por ende a la ciudad, por medio de la llamada Nao de China, que realmente partía de las islas Filipinas y llegaba, una vez al año, al puerto de Acapulco con su cargamento de mercancía largamente esperada como: sedas, textiles, cerámica y porcelana, joyería y muebles. Parte de la mercancía oriental se quedaba en México, mientras que el resto continuaba su recorrido hasta el Puerto de Veracruz para llegar a la península ibérica.

En 1821, el país obtuvo su independencia, y con esto inició el periodo de más de medio siglo, de lo que posiblemente sea la época más convulsa de la historia de la nación y de la Ciudad de México, marcada por invasiones de potencias extranjeras, guerras civiles, y levantamientos e insurrecciones frecuentes. Fue hasta el último tercio del siglo XIX con el inicio del Porfiriato (1877-1911), que llega la paz al territorio nacional. Se logró atraer a la inversión extranjera que dotó al país de infraestructura tecnológica, mediante la construcción de ferrocarriles, generación de energía eléctrica, explotación de petróleo, cultivo del henequén y del caucho. Surgió un incipiente avance de la industria química, siderúrgica, cerámica y cervecera; que coexistieron con una fuerte tradición en la alfarería, vidrio, madera, orfebrería, textiles e indumentaria; así como desarrollos en la industria del mueble y de artículos para el hogar (Comisarenco, 2006, 2010). Este periodo está caracterizado por una marcada influencia europea, principalmente francesa, en las artes, la cultura, la arquitectura, la moda, etc. Un ejemplo es la apertura de las primeras tiendas departamentales en la Ciudad de México, y en el país, como el Palacio de Hierro³ que abrió sus puertas en 1891 en el centro histórico. Por otro

² El Museo Nacional de Antropología festejó sus 50 años de existencia con la excelente exposición “Códices de México”, de septiembre 2014 a enero 2015, <http://codices.inah.gob.mx/pc/index>.

³ La sucursal del Palacio de Hierro en el Centro Histórico, festejó su 125 aniversario, en el año 2013, con la exposición “El Palacio de Hierro: 125 años de lujo e historia”, con vestidos y decoraciones del siglo XIX. La tienda

lado, el francés J.B. Ebrard, instaló un “cajón” dedicado a la venta de ropa, que posteriormente, se convertiría en el Puerto de Liverpool; sin embargo, no fue sino hasta 1936 que se inaugura su primer almacén, también en el centro histórico de la ciudad. Otra tienda que se orientó a satisfacer las necesidades de las clases altas y medias de la ciudad fue Sanborns, que comenzó sus operaciones en 1903 y abrió en 1919 la tienda de la Casa de los Azulejos en el Centro Histórico. La relación de esta tienda con el diseño se debe a la intervención del estadounidense Frederick W. Davis que junto con Frank Sanborns, uno de los dos hermanos fundadores, establecieron una sección de platería y artesanías finas, que ha apoyado el desarrollo de lo mejor de la artesanía nacional; uno de los proveedores fue otro estadounidense, William Spratling que vivió en Taxco, Guerrero de 1931 a 1967, y le dio fama a la platería de esa ciudad con sus diseños originales de herrajes, juegos de mesa, objetos decorativos, etcétera. (Comisarenco, 2010).

Al celebrar el primer centenario de la independencia de México en 1910, el país se vistió de gala para recibir a muchas delegaciones extranjeras; aunque es irónico que sólo un par de meses después, iniciara la Revolución Mexicana, que trajo muerte y destrucción a las ideas modernistas del Porfiriato. Al terminar la Revolución, comenzó la etapa de reconstrucción, de entre las ruinas surgió una nueva nación con ideales que lo volvieron hacia sus orígenes, a sus raíces. Un ejemplo muy claro de renacimiento cultural son las ideas de José Vasconcelos, que impulsaron y apoyaron el movimiento muralista mexicano, los artistas Diego Rivera, David Alfaro Siqueiros, y José Clemente Orozco, por mencionar sólo a los más conocidos, plasmaron las ideas más importantes de la revolución en edificios públicos y escuelas. Se buscaba acercar el arte a la gente, evitando que fuera elitista. Un ejemplo interesante del cambio de estilos fue el Palacio de las Bellas Artes, ubicado también en el Centro Histórico, fue diseñado por el arquitecto italiano Adamo Boari, y se comenzó a construir en 1904; sin embargo, su construcción se detuvo durante la Revolución Mexicana y fue hasta 1934 que se concluyó; los motivos decorativos de sus interiores y exteriores son de un estilo *Art Nouveau*, que puede considerarse mexicano por la incorporación de motivos nacionales, como plantas, magueyes, símbolos prehispánicos, etc., que se plasmaron en lámparas, balcones y detalles constructivos.

México era básicamente un país rural, y sus exportaciones consistían en productos agrícolas. Pero en el período de la Segunda Guerra Mundial, y los años de posguerra, se caracterizó por un cambio en las políticas públicas. Se implementó un modelo de desarrollo industrial proteccionista, basado en la sustitución de importaciones con el propósito de desarrollar un tejido industrial propio, mediante la intervención directa del gobierno con la creación de aranceles y otro tipo de incentivos fiscales para promover el desarrollo de la industria manufacturera nacional, y se orientó a satisfacer las necesidades de productos de tecnología

se transformó temporalmente en un museo, museografía y diseño de Héctor Esrawe y de Ignacio Cadena, que lograron captar la esencia de la tienda, símbolo de moda, lujo, y estilo.

media para el mercado interno. El proceso de industrialización tardía se repitió de manera similar en los países más importantes de Latinoamérica como Argentina, Brasil y México; según Bonsiepe (1993) esta estrategia buscaba transformar a esos países de exportadores de materias primas a exportadores de productos manufacturados de mediana tecnología. En el siglo XXI, aún no hay país latinoamericano que haya alcanzado un buen nivel de desarrollo. Las compañías automotrices de capital estadounidense, aprovecharon el surgimiento de una nueva clase urbana para establecerse en la Ciudad de México y armar los autos que se ofrecerían en el mercado nacional. Este es el caso de Ford,⁴ que inició sus operaciones en 1925 y de General Motors en 1935; mientras que la compañía Chrysler llegó unos años después, en 1938.

En esta nueva etapa de la historia de la Ciudad de México, la influencia cultural, económica, industrial, tecnológica, y de diseño, venía, ya no de Europa, sino del vecino del norte: los Estados Unidos. Esta tendencia se acentuó mediante la inversión en fábricas de automóviles, de productos de línea blanca (estufas, lavadoras, refrigeradores, etc.), y de electrodomésticos, que sirvieron para satisfacer las demandas de la creciente clase media urbana, la cual buscaba imitar el *american way of life*. Algunas compañías que con sus productos representaban este período en el sector de los muebles y la línea blanca fueron: P.M. Steele, Von Haucke, Van Beuren, López Morton, Galerías Chippendale, o IEM Industria Eléctrica de México. En la manufactura de autobuses de pasajeros dos compañías destacaron. Diésel Nacional (DINA) y Somex. Un caso interesante es la compañía Mabe que desde la década de los 50 fabricó refrigeradores y estufas, y que se ha convertido, en la actualidad, en una de las compañías de productos de línea blanca más importantes en el ámbito mundial, con plantas de producción en varios países.

El período comprendido entre los años 50 a 70 se ha denominado como el “milagro económico”, caracterizado por un alto crecimiento y estabilidad; sin embargo, este desarrollo hacia adentro tuvo una serie de consecuencias, ya que, la política proteccionista generó complacencia entre las compañías y pocos incentivos para que las empresas mejoraran sus productos o la calidad de los mismos. Esta situación fue reflejo de un mercado cautivo, poca competencia y una alta demanda

⁴ Estas compañías se establecieron en las afueras de lo que era la Ciudad de México en ese entonces; hay que destacar que la ciudad, en las últimas décadas, ha vivido un proceso de desindustrialización y un cambio hacia una economía basada en servicios. Un ejemplo, son las empresas automotrices que contaban con plantas de ensamble en la Colonia Anáhuac y en áreas cercanas a la colonia Polanco, mismas que migraron a la ciudad de Toluca o al norte del país, donde establecieron modernas plantas de ensamble. Estos predios industriales, por su alto valor, fueron reconvertidos en plazas comerciales o en departamentos de lujo. Este es el caso de Plaza Carso, que de acuerdo a su página Web es considerado el “mega-desarrollo de usos mixtos más importante de América Latina”. Entre las construcciones recientes más importantes se encuentran el Museo de Arte Soumaya, el Museo Jumex, el primer acuario de la ciudad, una plaza comercial, y edificios de oficinas, etcétera. www.plazacarso.com.mx/noticias.php?

por sus productos; por otro lado, los consumidores realmente tenían pocas opciones nacionales de marcas y modelos.

La primera experiencia de aplicación del diseño a gran escala en el país se dio con los XIX Juegos Olímpicos realizados en 1968, que eran además, los primeros en celebrarse en un país en desarrollo y de habla hispana. Este evento fue pionero en la planeación de manera coordinada de la señalización, como fue el diseño de los iconos que se usaron tanto en la olimpiada deportiva, como en la cultural; así como del diseño del mobiliario urbano, los *suvenires* y hasta los uniformes del personal.⁵

Castañeda (2012) describe que la influencia de los juegos olímpicos en la vida de la Ciudad de México, llegó más allá, ya que, incluso impactó las estrategias urbanas, como el diseño de avenidas importantes para conectar las principales sedes olímpicas; como fue la avenida Río Churubusco, o el diseño de la Ruta de la Amistad con 22 esculturas monumentales a lo largo del anillo periférico en su tramo sur de San Jerónimo a Cuernavaca. El autor describe que el objetivo de los gobiernos federal y capitalino era inaugurar el sistema de transporte colectivo Metro en ocasión de los juegos olímpicos, aunque por problemas de planeación y asignación de recursos se completó hasta 1969, cuando entró en funcionamiento la línea uno del Metro, mientras que las líneas dos y tres lo hicieron hasta 1970. El sexenio de Luis Echeverría Álvarez (1970-1976) trajo un fuerte impulso al diseño, como fue la creación, dentro del Instituto Mexicano de Comercio Exterior, del Centro de Diseño (IMCE) para apoyar a las compañías mexicanas que buscaban exportar; sin embargo, el cierre de este sexenio acabó en crisis económica y con la primera devaluación en 22 años, rompiendo la estabilidad de que el país había gozado y marcando el inicio del período de 1976 a 1994 caracterizado por turbulencias económicas, por lo que las empresas consideraron prioritario su supervivencia, enfatizando las ventas y relegando la mejora de sus productos y servicios con la aplicación del diseño en ellos.

El final del sexenio de José López Portillo (1976-1982) estuvo marcado por otra severa crisis económica que terminó con una abrupta devaluación. En esta década surgieron algunos de los despachos de diseño pioneros, como Design Center de Mexico, DIDISA, o 8008 Diseño. El sexenio de Miguel de la Madrid (1982-1988), continuó con problemas y forma parte del período que se ha denominado la "década perdida", es decir, un período de crisis, con bajo crecimiento y alta inflación. Este sexenio se distinguió por un viraje en la política hacia la apertura comercial y al cambio de modelo económico a uno neoliberal, orientado hacia el exterior por medio de las exportaciones. En 1985, un terremoto de 8.1 en la escala de Richter provocó la muerte de varios miles de personas y dañó severamente la

⁵ El Museo Universitario de Arte Contemporáneo (MUAC) de Ciudad Universitaria y posteriormente el Museo MARCO de Monterrey, N.L. en 2015, presentaron la exposición *Iconos urbanos*, dedicada al trabajo del diseñador estadounidense Lance Wyman, que formó parte del equipo que integró el Arquitecto Pedro Ramírez Vázquez para desarrollar la imagen gráfica de los juegos olímpicos de 1968, tanto los deportivos, como los de la olimpiada cultural. http://www.marco.org.mx/saladeprensa/PR_Lance_Wyman_at_MARCO.pdf

infraestructura de la Ciudad de México. En 1986 México ingresó al GATT, que actualmente es la Organización Mundial del Comercio (OMC). Las compañías nacionales tuvieron que aprender a competir, sino también en el ámbito internacional ya que su propio mercado, con la llegada de productos de varios países se, globalizó. La apertura trajo beneficios, por ejemplo, los consumidores tuvieron más opciones al poder escoger entre marcas y modelos de productos antes de comprar; mientras que las empresas pudieron buscar los mejores proveedores, sin importar en qué país se encontraban. En 1994, se aceleró la apertura comercial cuando entró en vigor el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) con Canadá, Estados Unidos y México. Parte de la economía se modernizó y dinamizó con una visión global; sin embargo, un estudio publicado por la compañía de consultoría internacional McKinsey & Company en el 2014,⁶ demostró que a pesar de que ya se cumplieron más de 20 años de vigencia del TLCAN, sigue existiendo un problema que según esta compañía radica en que la gran mayoría de las empresas mexicanas tienen poca productividad, no cuentan con sistemas de calidad, son poco competitivas y muchas laboran en el sector informal; y como sobrevivir es su prioridad, no invierten en diseño (Gutiérrez, 2005).

Al final del sexenio de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994), e inicio del de Ernesto Zedillo (1994-2000), el país volvió a entrar en otra dura crisis económica, 1994-1995, que al igual que en 1976 y 1982, terminó en una severa devaluación de la moneda mexicana. No obstante, hubo una variante con respecto a las crisis anteriores, y fue que gracias a la entrada del TLC, muchas compañías, beneficiadas con una tasa de cambio devaluada, pudieron exportar sus productos, por lo que el período de recuperación fue más corto. En las poco más de dos décadas de vigencia del TLC en el país ha habido muchos cambios, quizás el principal ha sido la creciente integración de México al comercio internacional. El INEGI estima que si se consideran exportaciones e importaciones, el comercio internacional representa más de las dos terceras partes del producto interno bruto (PIB) del país, este comercio se concentra principalmente con Estados Unidos, país destino de cerca de 80% de las exportaciones nacionales.

2. La liberalización del comercio en México posterior a la firma del TLC en 1994

Con el TLC, llegaron varios cambios, quizás uno de los más notorios se realizó en el sector comercio con las franquicias, tanto las que han llegado de otros países y que se han establecido en México, como las nacionales que se han extendido en el país y en el extranjero. La forma de comprar que anteriormente se hacía de manera casi

⁶ Eduardo Bolio, Jaana Reemes, Tomás Lajous, et al. (2014), *A tale of two Mexicos. Growth and prosperity in a two-speed economy* marzo 2014, McKinsey Global Institute. Accesado el 25-02-2014. http://www.mckinsey.com/Insights/Americas/A_tale_of_two_Mexicos?cid=other-eml-alt-mgi-mck-oth-1403

diaria en los mercados tradicionales o en los tianguis, mediante pagos en efectivo, ha ido cambiando. Se volvió común tener en casa refrigeradores, por lo que fue más fácil adquirir alimentos y productos en los supermercados para la comida de varios días. La forma de pagar y hacer operaciones bancarias también cambió, cuando los bancos extendieron sus horarios de servicio;⁷ también se volvió común que la gente pagara con vales, tarjetas de crédito, de débito o mediante sistemas como el de Pay Pal. Una de las transformaciones más notorias que ha marcado un cambio en los estilos de vida de las personas, son los cajeros automáticos, que se volvieron de uso común, y siempre disponibles en un esquema 24/7.

En México, el primer supermercado abrió sus puertas en 1958 y han tenido, desde entonces, un crecimiento vertiginoso. En los últimos años han proliferado las tiendas de conveniencia, una especie de supermercado de formato pequeño que abre en un horario de 24/7, y que además de vender comida, bebidas y abarrotes, reciben todo tipo de pagos para la luz, tarjetas de crédito, teléfono, etcétera.

Las plazas comerciales (*malls*) aparecieron unos años más tarde: Plaza Universidad en 1967, Plaza Satélite en 1970 (suburbios del Estado de México), en 1973, Bosques de las Lomas, y en 1979 Perisur. Han surgido por todas las zonas de la ciudad, se ubican cerca de vialidades importantes, tienen una o dos tiendas "anclas" como una tienda departamental, tiendas especializadas y boutiques, etc., además de una sección de cines, y otra de comida rápida. Esta tendencia de la liberalización en el comercio interesó a la inversión extranjera directa (IED), atraída por una creciente clase media, con lo que se establecieron los hipermercados y supermercados, así como nuevas tiendas departamentales;⁸ este fue un fenómeno que se repitió en América Latina (Bonsiepe y Fernández, 2008). La Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y tiendas departamentales A.C. (ANTAD), agrupa al comercio en el país.⁹ El diseño tiene una relación estrecha con el sector comercio, por el diseño y elaboración de algunos de los productos y servicios que allí se ofrecen, por el envase y embalaje; así como por las actividades en los puntos de venta para promover la venta dentro de las tiendas (*POP point of purchase*), los aparadores, exhibidores, *banners* y artículos promocionales. La ANTAD clasifica a las

⁷ Los bancos en México solían abrir sus sucursales de lunes a viernes de 9.00 am a 13.30 pm, mientras que en la actualidad los horarios de atención al público se han extendido, y es común que las sucursales bancarias en las principales plazas comerciales estén abiertas durante el fin de semana; e incluso, hay bancos como el de Wal Mart o el Banco Azteca que abren los siete días de la semana.

⁸ Peter Drucker, describe como la tienda departamental Sears, de origen estadounidense, se expandió en Latinoamérica para satisfacer las necesidades, en las grandes ciudades, de la creciente clase media urbana (*Innovation for Entrepreneurship*, 1985, Oxford, Butterworth-Heneman).

⁹ La ANTAD reporta en su sitio web (www.antad.net) que en el 2014, en el país existían un total de 5,183 tiendas de autoservicio con 13.8 millones de m², en el Distrito Federal hay 13% del total de supermercados. En cuanto a tiendas departamentales existen 1,929 con 5.3 millones de m², en el Distrito Federal se encuentran 10.3% del total de establecimientos. Con relación a tiendas especializadas, como tiendas de conveniencia, zapaterías, ópticas, tiendas de deporte, etc., los datos más recientes del 2015, revelan la existencia de 39,183 tiendas especializadas que ocupan una superficie de 5.2 millones de m²

tiendas siguiendo los siguientes criterios:¹⁰ tamaño de inmueble, tipos de productos que se ofrecen y servicios adicionales.

El sector bancario en México también ha cambiado radicalmente en las últimas décadas, lo que ha abierto oportunidades para el diseño. En 1982, al final del sexenio de López Portillo, la banca nacional se expropió, años más tarde, en la década de los 90, el proceso se revirtió al privatizarse la banca, situación que atrajo inversión extranjera, por lo que se generaron fusiones o compras de bancos extranjeros. Bancomer fue comprado por BBVA de capital español; Banco Serfin lo compró Banca Santander, también española; Inverlat lo compró Scotia Bank de Canadá; mientras que Bital lo adquirió HSBC de capital inglés; un caso diferente fue Banamex, pues lo compró Citibank de Estados Unidos, sin embargo, ni su imagen ni su nombre cambió. Los diseñadores mexicanos participaron activamente en los cambios de imagen corporativa, diseño de interiores, puntos de venta en el interior de las sucursales, etcétera

Mallet (2010) describe como después de la crisis de 1994, las avenidas más importantes y los barrios comerciales de mayor importancia, fueron recuperando poco a poco su actividad económica. En el campo del diseño, al facilitarse la importación de productos, se abrieron galerías que promovían a diseñadores extranjeros. A pesar de que la situación no era la más halagüeña para invertir en diseño mexicano surgieron algunos despachos y *showrooms* mostrando el talento nacional. Este es el caso de: *Moda in Casa* de Louis Poiré (1990); *UNIKA* (1997) de Ezequiel Farca que se estableció en Polanco; *DIMO diseñadores* de Jorge Mdahuar y Héctor Esrawe, o 70 m² de Emiliano Godoy.

A finales de los 90 y primera década y media del siglo XXI, se distinguen algunas zonas comerciales por su importancia como: avenida Insurgentes, Altavista, San

¹⁰ Megamercados, superficie > 10,000 m² y venden todas las líneas de mercancía. Ejemplo Carrefour.

- A) Hipermercados, superficie de 4,500 a 10,000 m², casi todas las líneas de mercancía y algunos servicios, ejemplo Comercial Mega.
- B) Supermercados, su superficie es de 500 hasta 4,500 m². Línea de mercancía productos perecederos y abarrotes, con algunos servicios. Este segmento se ha diversificado, en el sector más alto (*high-end*) hay nuevas tiendas como Soriana Select o City Market; en el sector medio: Wal Mart, Comercial Mexicana o Soriana; mientras que hay supermercados de tamaño pequeño y más exclusivos como Superama que llevan muchos años en el mercado.
- C) Clubes de membresía, superficie mayor a 4,500 m², ofrecen precios de medio mayoreo en abarrotes, perecederos, ropa, mercancía en general, y con algunos servicios adicionales. El acceso es restringido, mediante pago de membresía, muchos de los consumidores son pequeños comerciantes. Los ejemplos son: Price o Costco.
- D) Bodegas, tamaño de alrededor de 2,500 m², ofrecen mercancía y abarrotes a precios bajos; un ejemplo es la bodega Aurrera.
- E) Tiendas de conveniencia, su superficie es menor a 500 m², comercializan alimentos y bebidas, el surtido y variedad es limitado, tienen un horario de 24/7, algunos ejemplos son: Oxxo, 7-11, Super city, Go mart.
- F) Minisuper, su superficie es menor a 250 m², variedad reducida de productos, como: Circulo K.

Ángel y Coyoacán. En la zona Centro, a lo largo del Paseo de la Reforma, colonia Juárez, Zona Rosa y en el Corredor Roma-Condesa. En la zona Polanco se distingue el corredor de la remodelada avenida Masaryk. Y en la zona poniente de la ciudad, la continuación del Paseo de la Reforma, así como la avenida Palmas, y el centro comercial Santa Fe. En el siglo XXI hay varios diseñadores como Emiliano Godoy, Héctor Esrawe, Ezequiel Farca, Ariel Rojo, Mauricio Valdés o Pineda Covalín entre otros, mismos que han abierto sus salas de exhibición o *showrooms* en zonas exclusivas de la ciudad como las antes mencionadas, o dentro de plazas comerciales. Los productos de diseño también se pueden encontrar en las tiendas de los museos de la capital como: San Ildefonso, Palacio de Bellas Artes, Museo de Antropología, Museo Universitario de Arte Contemporáneo (MUAC), Museo de Arte Moderno, Museo Tamayo, entre otros, o en las dos terminales del aeropuerto internacional de la Ciudad de México.

El impacto del diseño en la Ciudad de México, también se ha dejado sentir en el desarrollo del mobiliario urbano. Utrilla y Jiménez (2010:118) ofrecen la siguiente definición:

El mobiliario urbano son toda serie de elementos accesorios que conforman el paisaje de la ciudad; son elementos que caracterizan, distinguen e identifican a una ciudad. El mobiliario urbano se refiere aquellos productos como basureros, lámparas, teléfonos, buzones de correo, paneles de información, paradas de autobús, bancas, juegos infantiles, etc.

Tal vez, uno de los primeros ejemplos de intervención fue durante los Juegos Olímpicos de 1968, el diseñador inglés Peter Murdoch diseñó quioscos de información y de ventas de *suvenires*, basureros y otras estructuras que se usaron durante los Juegos. En la década de los 70, durante el gobierno del regente de la ciudad, Carlos Hank González, se construyeron los llamados ejes viales que formaron una especie de retícula vial, y se numeraron para facilitar los desplazamientos de norte a sur y de oriente a poniente. El mobiliario urbano de los ejes viales, se distingue por su estructura formada por postes de tubo cuadrado o rectangular, anclados en bases de cemento, que son multiusos y que pueden servir lo mismo para sostener semáforos, como para colocar señales de tráfico, basureros, buzones, casetas telefónicas, etc. El diseño ha participado en la creación de diferentes conceptos de paradas de autobuses. Un ejemplo interesante de aplicación integral de estación son las del Metrobús de la Ciudad de México. Una empresa mexicana que diseñó mobiliario urbano ha sido Equipamientos urbanos de México (Eumex), manufacturaba el mobiliario urbano con publicidad integrada (Mupis); sin embargo, en el 2014, fue comprada por la compañía francesa JC Decaux de comunicación exterior, pionera en el nivel mundial en la creación de mobiliarios urbanos.

Algunos Hitos del diseño en México de la década de los 50 al siglo XXI

A continuación se hace un listado de algunos hitos del diseño en México, que lo mismo incluyen diseños, marcas, creación de dependencia de gobierno, congresos, exposiciones, etc. Como menciona Comisarenco (2010: 99) la historia del diseño en México ha sido poco contada. El énfasis se le dio, dentro de lo posible, al diseño dentro de o para la Ciudad de México. La selección se basa en la consulta de varias fuentes de referencia: Álvarez y Comisarenco (2008), Bonsiepe (1997) Fernández y Bonsiepe, (2008), Comisarenco (2006, 2010), Salinas (1992, 1996), y Rodríguez Morales (1990).

A través del tiempo, los artesanos, artistas plásticos, arquitectos y diseñadores industriales mexicanos han imaginado los artefactos y muebles necesarios para facilitar el desempeño de las actividades características de la vida cotidiana... se ha construido un acervo de objetos variados y originales que conforman la rica, compleja y poco conocida historia del diseño mexicano.

Década de 1950

1950. Se creó la marca “Hecho en México”.

1952. Clara Porset, diseñadora de origen cubano tuvo una labor profesional y docente muy importante en México. Porset organizó en el Palacio de Bellas Artes la primera exposición de diseño industrial en América Latina *El arte en la vida diaria. Exposición de objetos de buen diseño hechos en México*, como muebles, textiles, cerámica y productos de vidrio.

169

Década de 1960

1961. Se creó el Centro Industrial de la productividad que contó con un departamento de diseño.

1966. El arquitecto Pedro Ramírez Vázquez, presidente del Comité Organizador de la XIX Olimpiada, creó un área de diseño y exposiciones, en la que colaboraron Lance Wyman, Eduardo Terrazas, Mathias Goeritz, Peter Murdoch, y otros arquitectos y artistas extranjeros y mexicanos.

1968. Se inauguran en la Ciudad de México los XIX Juegos Olímpicos, el diseño se aplicó ampliamente tanto en la olimpiada deportiva, como en la cultural.

1969. Se inauguró la línea uno del sistema de transporte colectivo “Metro” de la Ciudad de México. Hay que subrayar la participación destacada de algunos arquitectos con el programa de señalización por colores e iconos liderados por Lance Wyman, que fue una novedad en el nivel mundial; en cuanto al diseño de las

estaciones algunas de las más notables fueron diseñadas por Félix Candela o por Salvador Ortega.

1969. Exposición en el Museo de Arte Moderno de Chapultepec *El objeto cotidiano en México*, algunos de las compañías que expusieron sus productos fueron: P.M. Steel, D.M. Nacional, Knoll, Acril- arc, El Ánfora, y otros.

Década de 1970

1970. Instituto Mexicano de Comercio Exterior (IMCE), en 1971 se formó el Centro de diseño que apoyó a diversas compañías para mejorar sus productos dirigidos a los mercados internacionales.¹¹

1970. En ésta década se presentaron varias exposiciones en el Museo de Arte Moderno de Chapultepec sobre diseño británico, el trabajo del finlandés Tapio Wirkala, una retrospectiva de la escuela alemana Bauhaus, pionera en el diseño.

1970. Por primera vez, se celebró la Copa Mundial de Fútbol en México y se desarrolló la imagen visual de señalización de todos los estadios.

1970. Se fundaron el IMEE Instituto Mexicano de Envase y Embalaje. El CENAPRO Centro Nacional para la productividad; y el IMAI Instituto Mexicano de Asistencia a la Industria.

1971. Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial (LANFI).

1974. Se creó el Fondo de Fomento y Garantía para el Consumo de los Trabajadores (FONACOT), y en 1977 organizó el primer concurso de diseño de mobiliario de interés social.

1974. Se formó el Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías (FONART)

1975. Se crea el Colegio de Diseñadores Industriales y Gráficos de México (CODIGRAM)

1975. Exposición en el Museo de Arte Moderno de Chapultepec *Diseño en México: retrospectiva y perspectiva*, se mostraron desde herramientas, carrocerías, bienes de capital.

1976. El Arquitecto Ernesto Velasco de León, al frente de Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) buscó unificar la señalización de los aeropuertos del país, así como el diseño integral de mobiliarios como: mostradores, sillones, lámparas, plafones, vehículos especiales, etcétera.

¹¹ Este es el caso de IEM con un horno diseñado por Rafael Davidson; Ideal Standard, accesorios para baño, con Alfonso Torres; Autobuses Carrocerías Preconstruidas (CAPRE), con el estudio Design Center; diseños de joyería de Víctor Fosado; y diseños para la compañía Tane de Enrique Miranda.

1976. Crisis económica al cierre del sexenio de Luis Echeverría Álvarez, que trajo como consecuencia la primera devaluación en México en 22 años

1978. Se celebró el *Interdesign*, seminario tipo taller, del ICSID con el apoyo del CODIGRAM, en la ciudad de Cuernavaca, Morelos. El tema fue la energía solar.

1979. Se creó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), entre algunos de sus objetivos estaba la promoción de proyectos de riesgo compartido donde el diseño ha llegado a jugar un papel importante en la mejora de productos.

1979. Congreso Internacional de Sociedades de Diseño Industrial (ICSID), el primer y único congreso que se ha celebrado en América Latina.

Década de 1980

1980. Se creó la Asociación Latinoamericana de Diseño Industrial (ALADI)

1982. Se celebró el II Congreso Latinoamericano de la ALADI en la Ciudad de México.

1982. Crisis económica del fin del sexenio de López Portillo que obliga a una devaluación del peso.

1985. Terremoto de 8.1 en la escala de Richter que costó miles de vidas y daño la infraestructura de la ciudad como hospitales, edificios, casas, etcétera.

1985. Se fundó Quorum, el Consejo de Diseñadores de México A.C. éste agrupa diseñadores y organiza, anualmente, el Premio Quorum para reconocer lo mejor del diseño nacional.

1986. México se integra al Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés), con esto termina el aislamiento económico y el período de sustitución de importaciones, e inicia una nueva etapa económica basada en el neoliberalismo.

1986. Museo Franz Mayer, de artes decorativas y diseño, es indudablemente el lugar más activo en la ciudad en cuanto a la organización de exposiciones y eventos relacionados con el diseño.

1986. Museo Rufino Tamayo en Chapultepec, organiza la exposición *Italia diseño 1946-1986*.

1986. Se celebró la Copa Mundial de Fútbol por segunda vez en el país, el Estadio Azteca fue sede de la final. Se continuó la tradición heredada de los juegos olímpicos del 68 y del mundial de 1970, para desarrollar la imagen visual del evento deportivo.

1987. La inflación anual en México alcanzó 159%, la segunda más alta en el siglo, que afectó tremendamente las inversiones de las empresas, y por ende a la inversión en diseño.

Década de 1990

1990. CODIGRAM organizó el "Primer Congreso Nacional de Diseño Industrial y Gráfico", con el tema: *Diseño: herramienta de progreso*.

1990. Se celebró, por primera vez, la Bienal Internacional del Cartel en México; este evento ha sido muy exitoso y tiene impacto en el ámbito internacional, se ha celebrado en 13 ocasiones. <http://www.bienalcartel.org/>

1991. Inicia actividades la Galería Mexicana de Diseño, en Polanco, que busca promover y vender la obra de diseñadores mexicanos.

1991. El CODIGRAM publicó el libro: *Diseño mexicano industrial y gráfico*, junto con el Grupo Editorial Iberoamérica que presenta el trabajo de algunos de los diseñadores más reconocidos.

1992. Se inaugura la exposición *México: esplendores de treinta siglos*, en el Museo Colegio de San Ildefonso, esta exposición se presentó previamente en el *Metropolitan Museum* de Nueva York.

1993. Tercer Congreso Nacional de Diseño organizado por el CODIGRAM, tema. *Diseño: factor estratégico*, en la Ciudad de México.

1994. Entró en vigor el Tratado de Libre Comercio de Norte América (TLCAN), entre Canadá, Estados Unidos y México, países con los cuales México mantiene más del 80% de su comercio internacional.

1994. Devaluación y crisis económica que se extendió hasta 1995, aunque gracias a los préstamos del Fondo Monetario Internacional y del Gobierno de Estados Unidos, y a que ya estaba vigente el TLC, la recuperación fue relativamente rápida.

1994. Se funda el Centro Promotor del Diseño, un fideicomiso constituido por instituciones públicas y la iniciativa privada como NAFIN, IMPI, Conacyt, Secretaría de Economía; su misión fue "generar ventajas competitivas, como innovación y valor agregado a los productos y servicios".

1994. El CODIGRAM publicó el libro: *Diseño mexicano industrial y gráfico 2*, junto con el Somohano Editores, este libro es continuación del esfuerzo que comenzó en 1991, y presenta el trabajo de algunos de los diseñadores más reconocidos.

1997. Cuarto Congreso Nacional de Diseño organizado por el CODIGRAM tema. *Diseño: innovación y desarrollo*. De manera paralela se organizó la Expodiseño 1997 y la semana del diseño.

Siglo XXI

2002. Museo Mexicano del Diseño (MUMEDI) en el Centro Histórico, más que museo es una galería y cuenta con una tienda y cafetería. <http://www.mumedi.mx/User/>

2004. Abrió el Centro de Arquitectura y Diseño (CAD) en la zona de Polanco y Periférico con un área de 12,000 m² y 50 tiendas de exhibición.

2005. Se crea el Sello calidad suprema para productos de exportación.

2005. Marca país para promocionar tanto los productos, como los servicios y atraer turismo, etcétera.

2008. Iniciativa de Ley para el Diseño que se presentó en la Cámara de Diputados de la LX Legislatura, Julio Frías encabezó al grupo de la sociedad civil *Diseña México S.C.*

2008. 2009. Crisis económica, que a diferencia de las antes mencionadas, tuvo su origen en el extranjero por un problema de falta de pagos en el sector inmobiliario de Estados Unidos, pero al ser nuestro socio comercial más importante, tuvo un fuerte impacto en la economía nacional.

2009. Exposición *Vida y Diseño: 125 años*, organizada por el Fondo Cultural Banamex en el Palacio de Iturbide en el Centro Histórico ha sido, posiblemente, la exposición más completa que se ha organizada acerca del diseño mexicano.

2010. Museo del Objeto (MODO) de comunicación y diseño, es una asociación civil no lucrativa, en la colonia Roma, sitio web: <http://elmodo.mx/>

2011. La tienda departamental del Palacio de Hierro, organizó una exposición venta, que duró varias semanas denominada *Nuevo diseño en México*, una apuesta por el talento joven y el diseño local.

2011. Exposición *Fábrica Mexicana: diseño industrial y contemporáneo*. Museo de Arte Moderno de Chapultepec.

2012. En la tienda del Museo de Arte Moderno de Nueva York (MOMA) se ofreció una exposición venta de productos y objetos de diseñadores mexicanos *Destination Mexico*.

2012. Surge la publicación bilingüe *De la creatividad a la innovación: 200 diseñadores mexicanos*, editor Julio Frías Peña, Editorial Designio e ITESM.

Algunas de las escuelas de diseño que fueron surgiendo en México y las iniciativas de tipo académico más importantes

- 1952.** Taller de artesanos, fundado por el arquitecto Carlos Lazo
- 1959.** En la Universidad Iberoamericana se creó la carrera técnica de Diseño Industrial, la primera de su tipo en México.
- 1962.** Escuela de Diseño y Artesanías (EDA) fundada por Chávez Morado
- 1969.** En la UNAM se crea la segunda escuela de diseño en el país, con Horacio Durán al frente.
- 1974.** En la Universidad Autónoma Metropolitana, campus Azcapotzalco y Xochimilco se ofrecen las licenciaturas en diseño industrial con un modelo académico innovador.
- 1976.** Facultad de Estudios Superiores (FES) de Aragón, originalmente Facultad de Estudios Superiores (FES), se ofrece la licenciatura en diseño industrial.
- 1980.** La EDA se separa y se forma la Escuela de Diseño (EDINBA) y la Escuela de Artesanías
- 1981.** Se creó el primer posgrado de diseño en el país y en Latinoamérica en la UNAM, Centro de Investigaciones de Diseño Industrial en ciudad universitaria.
- 1983.** Primer encuentro nacional de estudiantes de diseño industrial ENEDI.
- 1991.** Encuadre, Asociación Mexicana de Escuelas de Diseño, <http://encuadre.org/>
- 1997.** El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey ofrece, por primera vez, la licenciatura en diseño industrial en dos campus en la ciudad de México, CCM en Tlalpan y en Santa Fe, además del campus del Estado de México.
- 2003.** Consejo Mexicano para la Acreditación de Programas de Diseño, A.C. Su misión consiste en: "Generar una cultura universitaria de calidad en los programas de diseño a través de la evaluación continua basada en marcos de referencia y parámetros de calidad que incentiven el desarrollo de la disciplina y difundan el conocimiento adquirido."
- 2009.** Se creó DI-Integra, Asociación Mexicana de Instituciones y Escuelas de Diseño Industrial, "que aglutina, de manera voluntaria, a las más reconocidas escuelas públicas y privadas de enseñanza superior en México, se crea frente a los nuevos paradigmas de la formación y la práctica profesional del diseño industrial..." <http://www.di-integra.mx/>

3. La Ciudad de México y su papel en la economía internacional y nacional

La Ciudad de México ha vivido un período acelerado de crecimiento durante la segunda mitad del siglo XX, y es a partir de la década de 1980, con la firma del GATT, y posteriormente en la de 1990, cuando entra en vigor el TLC de Norteamérica, que la economía mexicana se integra a los mercados internacionales, convirtiendo a la Ciudad de México en una puerta de entrada y salida muy importante tanto de ideas y personas, como de bienes y servicios.

El concepto de ciudad global busca evaluar la importancia de una ciudad en el nivel internacional. Existen varios criterios de evaluación, por ejemplo, la revista *Foreign Policy*, publicó el *Global Cities Index 2010*, con base en cinco criterios: actividad de negocios;¹² capital humano;¹³ intercambio de información que recibe y genera; el cuarto criterio es experiencia cultural;¹⁴ y el último, es la dimensión política¹⁵ y la influencia o peso que tiene la ciudad con *policy makers* que pueden conducir a un diálogo. La Ciudad de México se ubica en la clasificación general, en la posición 30; por su población ocupa el lugar cinco; y por su producto interno bruto (PIB) el octavo lugar. <http://www.foreignpolicy.com/node/373401>

El GaWC *Globalization and World Cities Study Group and Network*, es un centro de investigación que clasifica a las ciudades de acuerdo a su jerarquía e influencia en el ámbito mundial. De acuerdo con sus estudios las dos ciudades más integradas mundialmente son Londres y Nueva York. La Ciudad de México es considerada como ciudad "Alfa", es decir, una ciudad muy importante por su calidad de integradora con países y regiones económicas del mundo, colocándola al mismo nivel que ciudades como Los Ángeles, Zurich, Ámsterdam, Sao Paulo o Santiago de Chile. <http://www.lboro.ac.uk/gawc/gawcworlds.html>

La Ciudad de México se transformó de ser el principal centro manufacturero del país¹⁶ en una ciudad que es eminentemente de servicios. Su papel de ciudad global le sirve para articular las industrias y servicios de empresas nacionales y multinacionales con el resto del mundo. Todavía tiene un peso innegable en el nivel nacional, por ejemplo, aporta 19% del PIB nacional; recibe 50% de la inversión extranjera directa (IED); en el Índice de competitividad estatal 2010, el DF ocupa el primer lugar en la república. Es la sede de 308 de los 500 corporativos más importantes del país. Tres corporativos que se encuentran en la ciudad figuran

¹² Incluye el valor de su bolsa de valores, el número de las compañías más grandes del mundo que allí tienen su sede (*Fortune 500*), y el volumen de productos y servicios que pasan por la ciudad.

¹³ Evalúa la importancia de la ciudad para atraer grupos de personas y talento para vivir y trabajar en la ciudad.

¹⁴ Se considera el tipo de atracciones y su calidad que puede ser de interés para visitantes nacionales e internacionales.

¹⁵ Este punto toma en cuenta el número de embajadas y consulados, los centros para exposiciones y los eventos o reuniones internacionales que organiza.; así como los centros de estudio (*think tanks*) con los que cuenta.

¹⁶ La Ciudad de México contó desde la década de 1940, con el primer parque industrial moderno del país, la Industrial Vallejo en el norte de la ciudad, comunicado con anchas avenidas y con vías del ferrocarril para facilitar la llegada y el envío de materia prima y de productos terminados.

entre las 500 empresas más importantes del mundo (de acuerdo a la revista *Fortune 500*). La Bolsa de Valores de México es la segunda más importante de Latinoamérica, después de la de Sao Paulo en Brasil; varias de las universidades públicas de mayor importancia tienen sede en la Ciudad de México; la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN), y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM); según la OECD (2008), cerca de la mitad (50%) de la producción científica nacional la producen las tres IES antes mencionadas. Fuentes: INEGI, SEDECO, OCDE (2008).

Riding (1986), destaca la importancia e influencia que ha ejercido la cultura mexicana, particularmente entre otras naciones iberoamericanas, en la música, la literatura, la pintura, las artesanías, el cine, la televisión, etc. México es el país de América Latina con más sitios reconocidos por la UNESCO como patrimonio mundial. La Ciudad de México cuenta con cuatro sitios: el Centro Histórico, Xochimilco, el campus central de Ciudad Universitaria y la Casa Estudio Luis Barragán. La oferta cultural de la ciudad se concentra principalmente en la zona del centro histórico y en el sur. El Portal Ciudadano del Gobierno de la Ciudad de México reporta que existen 113 museos en la Ciudad, de los cuales la gran mayoría se encuentran en zonas geográficas que son casi contiguas: 43 (38%) se encuentran en el Centro Histórico; y 15 (13.3%) en Chapultepec y Polanco; o sea estas dos zonas representan más de la mitad del total (51.3%). En cuanto a las 41 galerías existentes, también el sur domina; pues, 16 de ellas (39%) se ubican en la zona de Chapultepec-Polanco; seguido por las colonias Roma y Condesa con 12 galerías (29.3%).

Existen nueve recintos para organizar congresos y convenciones de alto nivel; los más importantes son el WTC, el Centro Banamex y el Centro Bancomer. En el Portal del Ciudadano de la Ciudad de México existe un calendario de 63 eventos de todo tipo, un gran número es de tipo internacional, que se organizan en la ciudad a lo largo de todo el año, y que permite que bajo un mismo techo se encuentren productores, proveedores, y consumidores, para negociar. En la Ciudad de México se localizan las embajadas de un gran número de países con los que se mantienen relaciones diplomáticas, la mayoría de ellas tienen agregados culturales y podrían estar interesados en colaborar o financiar actividades relacionadas con la industria, culturales o creativas. Además, se encuentran las representaciones de compañías internacionales de varios países, en diversos giros: industrial, financiero, legal o de consultoría. En la ciudad hay comunidades de extranjeros¹⁷ que generalmente, cuentan con su propio centro de negocios, escuelas, centros deportivos y lugares de oración, este es el caso de las comunidades: judía, estadounidense, francesa, japonesa, libanesa, entre otras. Los ejecutivos de estas compañías (en inglés se le conoce como los *ex pats*), son en general, personas con un alto nivel educativo y

¹⁷ Un medio especializado para llegar a las comunidades de extranjeros es la revista *Time Contact* es bilingüe, y se dirige a la comunidad extranjera que vive en la Ciudad de México.

de ingresos, que pueden ser parte de un mercado interesado en consumir productos de diseñadores mexicanos.

4. El Sistema de diseño MX: oferta, demanda y cultura

El concepto de diseño entendido como sistema, puede comprenderse como “un modelo teórico que sirve para organizar en un solo mapa el conjunto complejo y variado de actores que, en un territorio bien delimitado económica y geográficamente, interactúan y mantienen relaciones con elementos que giran alrededor de la actividad profesional del diseño y su impacto económico” (Calvera y Monguet 2008). Un sistema de diseño contempla tres ejes: la oferta, la demanda y la cultura, que en su unión conforman el sistema en su origen, es decir, la agrupación de un conjunto cerrado de organizaciones y actores dedicados exclusivamente al diseño.

A partir de esta concepción del sistema de diseño, se realizó una investigación para modelar el caso de la Ciudad de México e identificar a sus actores principales (Ferruzca, *et al*, 2013). Se organizó un equipo conformado por nueve profesores-investigadores de la UAM con diferente formación profesional, un diseñador gráfico, un licenciado en comunicación y dos estudiantes de posgrado. El proyecto inició en el 2008 y duró cerca de un año y medio. Se consultaron datos tanto de fuentes oficiales, como de instituciones y organizaciones privadas. El triángulo que se puede ver en la Figura 1, fue resultado del trabajo de investigación y consulta frente a frente, con representantes de cada uno de los sectores: Cultura, demanda y oferta, se les explicaba en qué consistía el proyecto y se les pedía que identificaran a los actores del sector que ellos representaban, nos sugirieran actores que no habíamos considerado y finalmente, nos indicaran la posición que ellos consideraban deberían ocupar en el triángulo. La última parte del estudio fue una encuesta que se envió a los diseñadores y se les pidió que la contestaran.

La demanda de servicios de diseño considera a todas aquellas empresas que precisan de estos servicios para poder colocar sus productos en el mercado, cualquiera que sea su sector. La compañía puede disponer de un departamento de diseño dentro de la empresa (*in-house*), o puede contratar los servicios de diseño con estudios exteriores o a diseñadores independientes (*free lance*). En la Figura se incluyen solamente el Centro Promotor de Diseño (CPD) y *Quorum*, asociación de empresas y profesionales del diseño; aunque hay otros organismos importantes como la Cámara de la Industria de la Transformación (Canacintra). La demanda de diseñadores puede realizarse por medio de una bolsa de trabajo, anteriormente se hacía a través de las secciones de un periódico como el Aviso Oportuno de *E/ Universal*; en la actualidad, lo más común es hacerlo por medios digitales como www.bumeran.com, www.indeed.com.mx, <http://www.lucas5.com/o> www.occ.com.mx; e incluso hay sitios especializados como: Somos DI, <http://somosdi.com/> <http://www.lucas5.com/>

La oferta de servicios o productos de diseño se organiza a través de departamentos de diseño dentro de las empresas; de estudios de diseño; así como de profesionales que ofrecen sus servicios de manera independiente (free-lance). Se incluyen el Colegio de Diseñadores Industriales y Gráficos de México, que representa al gremio de los diseñadores y cuenta con reconocimiento gubernamental. Hay diseñadores que ofrecen sus productos a través de Diseñado por. www.dix.mx/store En otros sitios web, los diseñadores colocan su portafolio digital con sus mejores proyectos, este es el caso de www.behance.net, o Coroflot, que tiene una visión más internacional acerca del trabajo de los diseñadores mexicanos y de otras partes del mundo www.coroflot.com

En la Tabla 7, una lista representativa de los diseñadores en la Ciudad de México; se divide en tres columnas, a la izquierda está una lista de los diseñadores-productores, varios de ellos con *showroom*, es decir, tienen bajo su control todo el ciclo desde la concepción, diseño, modelos, pruebas, producción y finalmente, la venta de sus productos, este es el caso de Emiliano Godoy de Pirwi, Héctor Esrawe, Ezequiel Farca, Ariel Rojo, Mauricio Valdés, Joel Escalona, Pineda Covalín, Daniel Mastretta con Mastretta Cars, Rodrigo Fernández de Diez Studio, o Louis Poiré de Moda in casa. En la columna central, aparecen estudios de diseño como Bala Studio, Arroba Ingeniería o Rodrigo Cárdenas de Bamboo cycles. Por último, se incluye una lista de diseñadores independientes de la Ciudad de México, este es el caso de: Víctor Alemán, Carlos Glatt, Felipe Castañeda, Carmen Zambrano de Lusaul, Carlos Alvarado Dufour de Design Dufour, o Ricardo Casas.

La cultura del diseño se refiere a todas las entidades que generan conocimiento y difunden una cultura relacionada con el diseño. Forman parte del subsistema las editoriales y prensa especializada; las ferias y lugares de presentación del diseño al público; las que generan conocimiento, lo sistematizan y lo difunden; las que evalúan y premian al diseño; así como las instituciones que agrupan y representan los intereses de los diseñadores.¹⁸

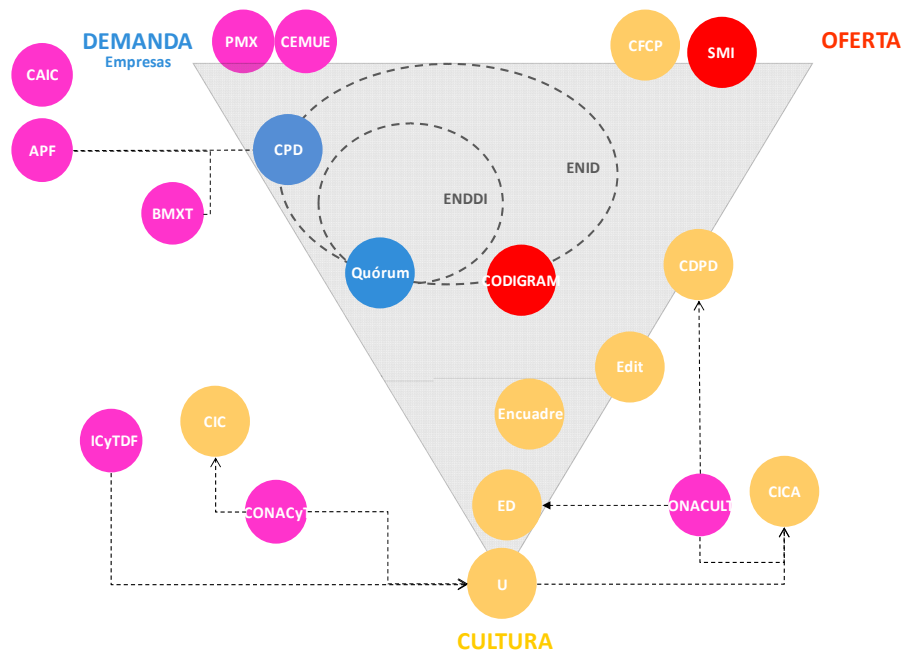
Editoriales relacionadas con el diseño, las instituciones de educación superior (IES) antes mencionadas, principalmente las IES Públicas, tienen una intensa labor editorial resultado de trabajos de investigación y de difusión de la cultura, este es el caso de la UNAM, UAM-A, UAM-C, y UAM-X; en el sector editorial privado existe *Designio*, especializado en diseño; así como la editorial española *Gustavo Gili*; aunque hay otras editoriales con colecciones de diseño, sería el caso de: *Limusa*, *Trillas*, o incluso *Siglo XXI*. En cuanto a revistas de diseño hay una larga lista, sin embargo, la gran mayoría de ellas, con excepción, tal vez, de la revista *Magenta*,

¹⁸ Según la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2007), existen 38 ofertas de licenciaturas en diseño en la Ciudad de México, de las cuales sólo siete pertenecen a universidades públicas: UNAM con Diseño Industrial y Diseño y Comunicación Visual; y la UAM en tres unidades, Azcapotzalco y Xochimilco, con Diseño de la Comunicación Gráfica y Diseño Industrial, respectivamente, y la Unidad Cuajimalpa con Diseño.

han tenido un contenido altamente visual, donde poco se menciona el proceso de desarrollo o de los beneficios del diseño, con un enfoque poco crítico. En 1952 se fundó la Revista *de Decoración*. En 1983-1988 la revista *Magenta*. En 1990, México en el Diseño. En el período de 1990 a 1994 el Grupo D.I. publicó la Revista *Podio*. En 1991 apareció *A! Diseño*. De igual forma en 1994 se publicó, por primera vez, la Revista *Dediseño*. El Grupo Editorial Televisa editó una revista de difusión para la familia *Saber Ver*, que ocasionalmente traía temas de diseño. En 1997, surgió la Revista *Matiz*. En 1997 también se publicó, por primera vez, la Revista *Arquine*, <http://www.arquine.com/> que se sigue publicando hasta la fecha. En 1998 sale a la luz la Revista *DDX*. En 2006 la Revista *Dediseño*. En 2009 Revista *Diseño es negocio* <http://disenoesnegocio.com/>. En el 2010 surgió la Revista *Glocal Design* magazine <http://glocal.mx/>. Hay que aclarar que además de las revistas nacionales de diseño antes mencionadas, es posible adquirir en México revistas internacionales de diseño, en su mayoría de Estados Unidos o de Inglaterra.

El periódico *Reforma* cuenta con una sección mensual "Entremuros". La Guía de Diseño Mexicano difunde eventos de diseño. La página Web *Archdaily* que se fundó en el 2008, es una fuente continua de información de temas relacionados con la arquitectura y el diseño <http://www.archdaily.mx/mx>. La plataforma *online Coolhunter* presenta tendencias creativas de los talentos mexicanos. <http://coolhuntermx.com/about/> El diseño mexicano tiene muy poca presencia en revistas de negocios o finanzas, donde sería más factible llegar al público objetivo de los tomadores de decisión. Un antecedente es la Revista *Comercio Exterior* del BANCOMEXT, que en noviembre de 1994 publicó una edición especial dedicada al diseño industrial. Un caso interesante es la Revista *Expansión* que en el 2008 presentó en su portada a los hermanos Mastretta con el primer auto deportivo mexicano, el Mastretta MXT. Proméxico, la entidad encargada de promover las exportaciones de productos y servicios mexicanos, parece que ya ha comenzado a tomar en cuenta al diseño como elemento de diferenciación internacional; algunas de sus publicaciones que vienen escritas en inglés, en el 2011 publicó: *Roadmap for design, engineering and advanced manufacturing: Designed in Mexico*. En el 2013, Proméxico publicó "*Ecosistemas de diseño: estrategia nacional*" y "*Puebla capital mundial del diseño: Mapa de ruta*".¹⁹

¹⁹ Para más referencia sobre las publicaciones electrónicas en formato PDF <http://www.promexico.gob.mx/es/mx/mapas-de-ruta>. Véase Figura 1.



Cultura		Oferta		Actores que potencian el sistema	
U	Universidades	SMI	Sociedad Mexicana de Interioristas	APF	Administración Pública Federal
ED	Escuelas de Diseño	CODIGRAM	Colegio de Diseñadores Industriales y Gráficos de México	BMXT	Banco Mexicano de Comercio Exterior
Edit	Editoriales dedicadas a diseño	Demanda		CAIC	Cámaras de la Industria y el Comercio
CDPD	Centros de Difusión y Promoción del Diseño	CPD	Centro Promotor de Diseño	CEMUE	Centro Empresarial México-Unión Europea
CIC	Centros de Investigación CONACyT	Quórum	Asociación de empresas y profesionales de diseño	CONACULTA	Consejo Nacional de la Cultura y las Artes
CICA	Centros de Investigación de Cultura y Artes	Entidades		CONACyT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CFCP	Centros de Formación y Capacitación Profesional	ENDDI	Entidades con Departamentos de Diseño <i>In-house</i>	ICyTDF	Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal
Encuadre	Instituciones de Enseñanza Superior de Diseño Gráfico y del Diseño de la Comunicación Gráfica	ENID	Entidades Integradoras de Diseño ²⁰	PMX	ProMéxico

Figura 1. Modelo sistema de diseño de la Ciudad de México, Ferruzca, *et al* (2013)

²⁰ Las ENID se entienden como aquellas entidades que se sirven del diseño para ofrecer productos y servicios especializados, por ejemplo, las agencias de publicidad.

Tabla 7. Diseñadores-productores, estudios de diseño y diseñadores independientes que laboran en la Ciudad de México.

DISEÑADORES – PRODUCTORES ALGUNOS CON <i>SHOWROOM</i>	ESTUDIOS DE DISEÑO, algunos Con <i>Showroom</i> y con producción	DISEÑADORES INDEPENDIENTES
Emiliano Godoy (1974) y Alejandro Castro (1983). PIRWI inició en el 2007 en Polanco, CDMX. Su sitio es bilingüe; tiene agentes que distribuyen sus productos en Europa y Asia. www.pirwi.com	Andrés Amaya y Xanath Lamoglia fundaron en el 2000 Bala Studio, sus productos consisten en mobiliario, joyería, accesorios, sitio Web sólo en inglés www.balastudio.com	Víctor Alemán, diseña mobiliario y objetos decorativos, ganador premio <i>Red dot design award</i> y del Premio Braun, sitio web sólo en inglés. http://www.victoraleman.mx/
Héctor Esrawe (1968). Sitio Web bilingüe, Esrawe <i>showroom</i> se ubica en Polanco, CDMX, ha sido ganador de varios premios nacionales e internacionales. www.esrawe.com	Pineda y Covalín (1995), se dedica al diseño, producción y comercialización de prendas de vestir. Sitio web bilingüe, cuenta con boutiques en varios países. www.pinedacovalin.com	Carlos Glatt (1964). Carlos desarrolló el concepto de Piraña Joe, línea de ropa, juguetes y artículos decorativos. Trabaja de manera independiente. Libro 720 F. www.carlosglatt.com
Ezequiel Farca (1967). Sitio Web bilingüe, Su <i>showroom</i> se ubica en Polanco, CDMX, y en Los Angeles, CA., ha sido ganador de varios premios internacionales. www.ezequiefarca.com	Diego Cárdenas (1987). Su compañía produce bicicletas hechas de bambú, bamboo cycles obtuvo parte del financiamiento inicial de Fondeadora. www.bamboocycles.com	Felipe Castañeda. Ganó en el 2013 el <i>Red Dot Design Award</i> , premio internacional de diseño de zapatos para la playa con suelas interactivas. http://www.felipe-castaneda.com/
Ariel Rojo (1976), Sitio Web bilingüe, Su estudio de diseño se ubica en la Condesa, CDMX, oficinas en Monterrey y Barcelona, ganador de varios premios nacionales e internacionales. Tienda en la web Ariel Rojo Store. www.arielrojo.com	Rodrigo Fernández (1982). Diez Studio, diseña y fabrica lámparas decorativas. Tienda en la avenida Palmas. Sitio bilingüe. La compañía se creó porque existía una oportunidad internacional. http://www.diezexport.com/	Carmen Zambrano (1986). Sitio web sólo en inglés, marca Lusasul. Estudio loft en Polanco. Joyería que se vende en Europa, Rusia, Emiratos Árabes. www.lusasul.com
Mauricio Valdés (1966). Sitio Web bilingüe, El <i>showroom</i> y estudio “La revolución mexicana de diseño” se ubica en la Condesa, CDMX, ha sido ganador de varios premios nacionales e internacionales. www.mauriciovaldes.com	Daniel Mastretta. Diseñador en el área del transporte, como autobuses, y del auto deportivo Mastretta MxT distribución internacional, sitio bilingüe. www.mastrettacars.com . El VUHL 05 es el otra iniciativa. http://www.vuhl05.com/	Tsimani Studio (2000). Joyería, objetos decorativos y piezas artísticas con ediciones limitadas. Sus productos se venden internacionalmente. www.tsimanistudio.com
Louis Poiré. Diseña y fabrica mobiliario y accesorios para el hogar, sitio web bilingüe. Tiene tiendas <i>Moda in Casa</i> en CDMX y en Monterrey. http://www.modaincasa.com/	Arroba ingeniería. La compañía desarrolla y produce incubadoras y equipo médica para hospitales. En el 2004 Premio Nacional de Tecnología. www.arrobaing.com.mx	Carlos Alvarado Dufour (1966). Sitio web bilingüe diseñador independiente con trabajo desarrollado en México, Brasil y Europa, temas de empaque, industrial y recreativo. www.designdufour.com
Joel Escalona. Diseña mobiliario y accesorios para el hogar, sitio web bilingüe. Estudio de estilo de vida. Clientes en Europa y Canadá. http://www.joelescalona.com/	Bataneras. Nuevo concepto de zapatos de cortes intercambiables, la compañía ha recibido el apoyo del Conacyt y del CIATEC de Guanajuato. www.bataneras.com	Ricardo Casas en el 2009 se funda Ricardo Casas Design despacho dedicado a proyectos de mobiliario y arquitectura de interiores http://ricardocasas.com.mx

La Ciudad de México destaca por su gran número de museos, algunos de clase mundial, la variedad de teatros y foros culturales; así como por su importante papel como centro editorial, productor de libros y revistas de calidad no sólo nacional sino también internacional. A la Ciudad de México llegan vuelos directos desde las principales ciudades de Norte, Centro y Sudamérica, lo mismo que de Europa y de Asia. Por lo que en los últimos años se han abierto varios museos nuevos en la ciudad, este es el caso del Museo Memoria y Tolerancia, frente al Hemiciclo a Juárez, que abrió sus puertas en el 2010. El mismo año, inició sus actividades el Museo del Objeto (MODO) de comunicación y diseño, en la colonia Roma. El Museo Soumaya, Plaza Carso, se inauguró a principios del 2011, tiene proyectado abrir dentro de sus instalaciones un museo de diseño permanente, para mostrar ejemplos de productos, tanto nacionales, como de otros países que se han convertido en íconos del diseño.²¹ Hay varios museos que tienen colecciones permanentes de diseño, como es el Museo de Arte Moderno de Nueva York y el Museo de Diseño de Londres. Existe un proyecto para abrir el Centro de diseño de la Ciudad de México, que servirá para promover y difundir el diseño nacional, y al mismo tiempo para conocer las manifestaciones de diseño más importante en el mundo. (Porrás, 2010). El museo de arte moderno de Jumex, ubicado a unos pocos metros del Soumaya, abrió sus puertas en el 2013; a unos pasos de estos dos museos se inauguró el primer acuario de gran tamaño en la ciudad.

En la Ciudad de México, a falta de un museo especializado en diseño,²² han surgido tres que son los que organizan con más frecuencia exposiciones relacionadas con el diseño mexicano o internacional estos son: Museo de Arte Moderno de Chapultepec, Museo Franz Mayer y el Palacio de Iturbide (o Palacio de Cultura de Banamex). Hay que hacer la aclaración que existen otros recintos como el Museo del Palacio de Bellas Artes o el Museo Tamayo, que han llegado a organizar de manera esporádica exposiciones de diseño (Tabla uno y Tabla dos).

²¹ Sin embargo, al 2015 no ha habido ninguna declaración al respecto.

²² Los Museos especializados en diseño tienen colecciones permanentes y curadores especializados en productos de diseño industrial, como es el caso del *Design Museum* en Londres; *Vitra Design Museum*, en Weil am Rhein en Alemania; y el *Museu del Disseny* en Barcelona. En la ciudad de Nueva York se encuentran el *Cooper Hewitt*, *Museo Nacional de Diseño*, y el *Museo de Arte Moderno de NY* el *MoMa*.
<http://www.designer.com/directory/popular/Museums.html>; <http://www.museudeldisseny.cat/es>

Tabla 1. Exposiciones recientes de diseño y arquitectura en el museo Franz Mayer, Museo de Arte Moderno y el Palacio de la Cultura de Banamex

EXPOSICIONES RECIENTES de Diseño EL MUSEO DE ARTE MODERNO DE CHAPULTEPEC	
2008	40 años de los Juegos Olímpicos de 1968
2010	Ensayos sobre arquitectura y diseño contemporáneo Mexicano
2011	Fábrica Mexicana
2012	Croquis
2013	Barragán + Neri & Hu
2014	Pedro Ramírez Vázquez: Inédito y funcional
EXPOSICIONES RECIENTES de diseño en el MUSEO FRANZ MAYER DE ARTES DECORATIVAS Y DISEÑO	
2005	100 años: 100 sillas, organizada por el <i>Vitra Museum</i> de Alemania.
2006	Import Export: Diseño británico y mexicano contemporáneo. Inventando el México moderno: El diseño de Clara Porset. Del arte decorativo al diseño: Plata italiana del siglo XX.
2008	Thonet, vanguardias de diseño 1830-2008. Días de radio: diseño y memorias. Fiskars villaje: diseñadores, artesanos y artistas en Finlandia. Marimekko: textil, moda, interiores, Finlandia. El alhajero danés: diseño contemporáneo.
2009	Cuarta bienal de cerámica utilitaria. Cajón-eras. Novena Bienal de diseño gráfico brasileño. 300% Spanish design. Zandra Rhodes: Pasión por la moda. La casa italiana: emoción e innovación en el diseño. Barbie: 50 años de historia, moda y diseño. Semillas suecas: Suecia diseña para los niños.
2010	Onceava Bienal internacional del cartel. Huellas de la Bauhaus. Van Beuren, México. Yo siempre vivo, yo nunca muero: arte textil contemporáneo.
2011	Quinta Bienal de cerámica utilitaria. Fonógrafos: Ecos del pasado; Diálogos mexicanos, arte textil contemporáneo. Amsterdam+Bruselas Código /Diseño. Premio de diseño Clara Porset. 25 años del logo y símbolo en México: 1985-2010. Nuestras ciudades nuestro futuro.
2012	William Spratling diseñador: diseñador en plata. Doceava Bienal internacional del cartel en México. xx Premio Quorum a lo mejor del diseño mexicano. <i>Destination Mexico</i> . Expo-venta de diseños presentados en el Museo de Arte Moderno de NY (MOMA). Uriarte talavera contemporánea. Alberto Díaz de Cossío: La cerámica bajo la piel.

2013	Primera Bial de diseño en plata. Sexta Bial de cerámica utilitaria. Dupuis: diseño de mobiliario en México. Hermanos Campana: diseñadores brasileños. Oscar Hagerman: Arquitecto y diseñador. 60 años de moda y diseño en Italia
2014	Tane: joyería en plata. Treceava Bial internacional del cartel. Think twice: joyería contemporánea. El radio en México: Historia, diseño y tecnología.
2015	La vuelta a la bici: Momentos históricos clave ligados al desarrollo de la bicicleta. Héctor Esrawe, el rebozo mexicano. <i>Tapas Spanish design for food.</i>
EXPOSICIONES RECIENTES de diseño y arquitectura en el PALACIO DE LA CULTURA DE BANAMEX (también conocido como Palacio de Iturbide, Centro Histórico)	
2009	Vida y Diseño. 125 años del diseño en México
2011	Grandes maestros del arte popular de Iberoamérica
2012	Artificios. Plata y diseño en México 1880-2012.
2013	Arquitectura en México 1900-2010
2014	130 años. 130 obras en la colección de Banamex.
2015	El retorno de la serpiente. Mathias Goeritz y la invención de la arquitectura emocional.

Fuentes de información: sitios web de los museos mencionados.

Tabla 2. Carteles promocionales de exposiciones de diseño

Museo Franz Mayer, 1986-2015	Museo Arte Moderno Chapultepec, 2011	Palacio de Hierro expo-venta, 2011	Palacio de la Cultura de Banamex, 2009

Exposiciones de diseño en los tres principales museos de la ciudad y expo-venta de diseño

En el sector de la cultura existen seis universidades públicas en la Ciudad de México: UAM-A, UAM-X, Y UAM-C.; UNAM-CU Y UNAM-Aragón, así como la EDINBA., y además hay seis universidades privadas que ofrecen la licenciatura en diseño industrial, y los posgrados en diseño: ITESM-CCM, ITESM-STAFE, UVM, UIA, Centro, y Rigoletto. Véase Tabla tres.

Tabla 3. Universidades e Instituciones de Educación Superior, públicas o privadas, que ofrecen la licenciatura y posgrado en diseño en la Ciudad de México

IES Públicas	IES Privadas
UNAM Ciudad Universitaria (1969). Diseño industrial, Diseño gráfico y Diseño y comunicación visual. Maestría en diseño.	Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), campus Ciudad de México y campus Santa Fe.
UNAM FES Aragón (1976). Diseño industrial. Maestría en diseño. http://www.aragon.unam.mx	Universidad del Valle de México (UVM). Diseño industrial y Diseño multimedia, campus Lomas Verdes y Tlalpan.
UAM Azcapotzalco (1974). Diseño industrial y Diseño de la comunicación gráfica. Maestría y doctorado en diseño.	Universidad Iberoamericana, Santa Fe. Diseño industrial, diseño textil, diseño gráfico, Diseño de la indumentaria y moda, Diseño interactivo. Maestría en diseño estratégico e innovación.
UAM Xochimilco (1974). Diseño industrial y Diseño de la comunicación gráfica. Maestría y doctorado en diseño.	Universidades o instituciones de reciente creación en la Ciudad de México
UAM Cuajimalpa (1974). Licenciatura en diseño. Maestría en diseño.	Rigoletti , casa de diseño, http://www.rigolettidi.com/ fundada en el 2003, ofrece cursos de Diseño automotriz.
EDINBA (1964). Escuela de Diseño del Instituto Nacional de Bellas Artes. Maestría en diseño.	Centro diseño. http://centro.edu.mx/CENTRO/ Diseño industrial y Diseño textil y moda.

Algunas de las iniciativas más interesantes en diseño que se están dando actualmente en la ciudad de México, han surgido de los mismos diseñadores. Son puntos de reunión, para ver, evaluar o comprar diseño; y que vale la pena visitar porque es ahí donde encuentran cabida los diseñadores y talentos emergentes, que junto con diseñadores ya establecidos, quieren mostrar a la sociedad el resultado de su creatividad. Véase la Tabla cuatro.

- **Zona Maco**, <http://zonamaco.com/index.htm> Se anuncia como la feria de arte contemporáneo más importante de América Latina, a partir del 2002 es un evento anual, tiene una sección dedicada al arte contemporáneo y

diseño. Algunos de los diseñadores o estudios que se presentan son: Héctor Esrawe, Ezequiel Farca, Carla Fernández, MOB design, Pirwi, o ADN.

- **Abierto Mexicano de Diseño**, inició en el 2013 y se repitió en el 2014, es un festival internacional de diseño que busca celebrar todos los aspectos de diseño y acercarlos a la sociedad. <http://www.abiertodediseno.mx/>
- **Bonus Creative Week**, nodos creativos. Este evento tiene como objetivo: “involucrar a los principales creativos, emprendedores e innovadores sociales de la comunidad”. En el 2015 se celebró su cuarta edición. <http://bonusmx.com/>
- **Design week Mexico**. Se ha celebrado en siete ocasiones, de 2009 al 2015. Organización sin fines de lucro que busca promover una cultura de diseño, con una variedad de actividades a lo largo de una semana, y al mismo tiempo, busca posicionar al diseño en la sociedad. <http://www.designweekmexico.com/>
- **Mextropoli 2015**. Primer Festival Internacional de Arquitectura y Ciudad MEXTRÓPOLI, retoma la tradición de más de 15 años del Congreso de ARQUITECTURA DE LA Revista *Arquine*. Según su página Web, “busca posicionar a la Ciudad de México en el epicentro de la arquitectura así como convertirla en líder de la transformación creativa, a través de actividades culturales y artísticas desarrolladas en el Centro Histórico”. <http://www.mextropoli.mx/>
- **Bazar Fusión**. Este bazar y la casa de diseñadores está conformado por diseñadores jóvenes, que ofrecen mobiliario, ropa, bolsas, y objetos decorativos <http://www.proyectoofusion.com/>
- **Lonja Mercantil**. Surgió en el 2010 con el objetivo de promover y enaltecer lo hecho en México, como: mobiliario, objetos de diseño, accesorios, moda y productos *vintage*. Es una plataforma que ha cambiado la forma de consumir diseño nacional al ofrecer una experiencia única de compra. <http://lonjamerccantil.com/>
- **Laboratorio para la ciudad**. Su objetivo es “reflexionar, hacer prototipos, incubar e implementar proyectos innovadores y estrategias creativas.”²³ Una iniciativa interesante es Hacedores CDMX Ciudad de hacedores, y se presenta como un espacio para explorar y detonar el potencial creativo y productivo de los hacedores mexicanos, así como acercar a los ciudadanos al movimiento *maker*. <http://labplc.mx/> y <http://labplc.mx/hacedorescdmx/>

²³ Miguel Ángel Mancera, Jefe de Gobierno de la Ciudad de México menciona que: “El laboratorio para la ciudad va a facilitar la interacción entre la ciudadanía y el gobierno. Para pensar la ciudad en conjunto, generando un banco de ideas y soluciones”.

Tabla 4. Iniciativas de promoción para el diseño en la Ciudad de México

				
Laboratorio para la ciudad, "makers"	Abierto Mexicano de Diseño	Design Week Mexico	Bazar Fusión de diseño	Bazar de diseño La Lonja Mercantil

- **Arca-Lab.** <http://www.arca-lab.com/> "Es un espacio que impulsa la producción y difusión de contenidos innovadores e independientes realizado principalmente por jóvenes creativos...Arca abre las puertas al talento emergente, potenciando y difundiendo los mejores proyectos con el propósito de posicionar a México como uno de los referentes en la generación de contenidos vanguardistas." Videos sobre arquitectura y diseño. <http://www.arca-lab.com/industrias-creativas/arquitectura-y-diseno/>
- **Fundación Centro Histórico – Casa Vecina.** "Realiza proyectos de producción e investigación creativa e innovadora que interactúan, se inspiran, se nutren con la diversidad de contextos comunitarios del Centro". <http://fundacioncentrohistorico.com.mx/residencias2015casavecina/>
- **Taller 13.** "Sentido ecológico y pensamientos sistémico aplicados a la dimensión humana y sus dinámicas". <http://www.taller13.com/>
- **Consortio Internacional Arte y Escuelas A.C. (Conarte)** "organización no lucrativa creada en 2006 por un grupo de empresarios, educadores, artistas, comunicadores y profesionales de la educación y la cultura". <http://www.conarte.mx/>
- **La Metropolitana.** "La Metropolitana es una entidad dinámica conformada por un equipo multidisciplinar enfocado a la generación, gestión, análisis y materialización del diseño y la arquitectura". <http://lametropolitana.com/info>

5. El diseño cuantificado, una aproximación con indicadores económicos

El diseño es una actividad económica²⁴ de tipo creativo, que busca determinar las cualidades formales de un producto, así como la interfaz con el usuario, que sirve

²⁴ El Banco de México (Banxico) ofrece la siguiente definición: "una actividad económica es un conjunto de acciones que tienen por objeto la producción, distribución y consumo de bienes y servicios generados para satisfacer las necesidades materiales y sociales".

para integrar una variedad de disciplinas, y los intereses de una diversidad de actores (*stakeholders*), como las áreas de producción, de mercadotecnia, y de servicio. Se han hecho varios intentos por cuantificar al diseño, por ejemplo, en 2013 Ferruzca, y otros estudiosos y en 2014 Ferruzca, Rodríguez y Göbel de cuya obra se retoman algunos datos. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) ha publicado datos de los últimos cuatro censos económicos nacionales, en 1998, 2004, 2009 y 2014. Los datos se agrupan conforme a las categorías de sectores con actividad económica propuestos por el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), la actividad económica del diseño es reconocida dentro del sector 54 “Servicios profesionales, científicos y técnicos”, como una actividad terciaria denominada “Diseño especializado”, y que incluye unidades económicas (UE) dedicadas al diseño y decoración de interiores, industrial, gráficos, de modas y otros diseños especializados”. Véase la Figura dos.

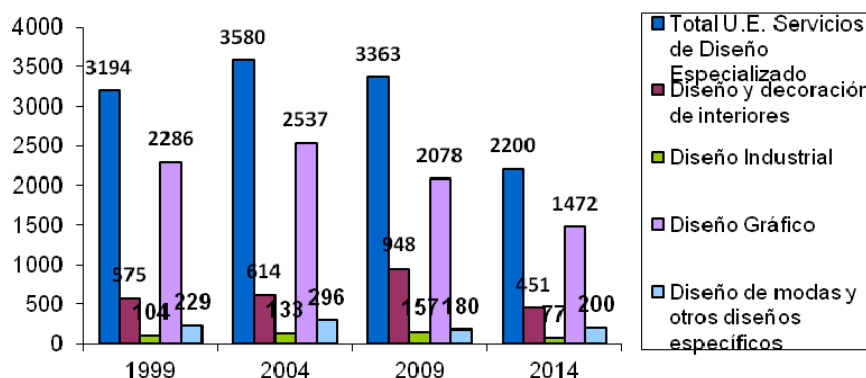


Figura 2. Unidades económicas de diseño especializado en México, censos 1999, 2004, 2009 y 2014
Fuente Censos económicos del Inegi: 1999, 2004, 2009 y 2014.

En este apartado se incluyen algunos datos básicos acerca del número de unidades especializadas en el ámbito nacional y, posteriormente, en la Ciudad de México. En el censo de 1999 el total de UE era de 3,194; en 2004 de 3,580; en 2009 de 3,363; aunque es de llamar la atención que los datos preliminares del Censo 2014 únicamente están listadas 2,200 UE, aunque el INEGI recomienda que es preferible esperarse a los resultados definitivos, sin embargo, por ser los datos más actuales se decidió incluirlos en este artículo, a reserva de que se puedan actualizar posteriormente, en caso de que existieran cambios.

Se analizan los datos para ver qué peso tiene el número de UE en diseño especializado en el país y en la Ciudad de México, la entidad más importante y donde existe más concentración (Tabla cinco). La Ciudad de México en diseño y decoración ocupa el primer lugar con 27.9%; diseño industrial con 23.4%; y en diseño gráfico con 23.7%. Sólo en diseño de modas, la situación es diferente, ya

que, el primer lugar lo ocupa Guanajuato con 36%, mientras que la Ciudad de México ocupa el segundo lugar con 17%. Sin embargo, aún dentro de la ciudad las UE no están repartidas equitativamente, pues hay tres delegaciones que, por su mayor actividad económica, agrupan casi 60% de ellas, estas son: Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Benito Juárez, en cuarto lugar viene Coyoacán.

Tabla 5. Censo 2014, datos de UE en diseño especializado

Diseño y decoración de interiores n = 451 y %		Diseño industrial n=77 y %		Diseño Gráfico n=1472 y %		Diseño de modas y otros diseños n=200 y %	
CDMX	126 / 27.9%	CDMX	18 / 23.4%	CDMX	350 / 23.7%	Guanajuato	72 / 36.0%
México	104 / 23.1%	Jalisco	16 / 20.8%	Jalisco	198 / 13.5%	CDMX	34 / 17.0%
Jalisco	49 / 10.9%	México	12 / 15.6%	México	154 / 10.5%	México	26 / 13.0%
Nuevo León	31 / 6.9%	Guanajuato	8 / 10.4%	Nuevo León	95 / 6.5%	Jalisco	17 / 8.5%
Guanajuato	25 / 27.9%	Nuevo León	8 / 10.4%	Michoacán	84 / 5.7%	Nuevo León.	9 / 4.5%
Michoacán	22 / 27.9%	Chihuahua	5 / 6.5%	Baja Calif.	77 / 5.2%	Michoacán	8 / 4.0%
Baja Calif.	15 / 27.9%	Baja Calif.	4 / 5.2%	Chiapas	57 / 3.9%	Chiapas	7 / 3.5%
Morelos	15 / 27.9%	Aguasc.	3 / 3.9%	Coahuila	55 / 3.7%	Chihuahua	6 / 3.0%
Aguasc.	14 / 27.9%	Coahuila	2 / 2.6%	Chihuahua	37 / 2.5%	Hidalgo	4 / 1.0%
Otros Edos.	50 / 11.1%	Otros Edos	1 / 27.9%	Otros Edos.	365 / 24.8%	Otros Edos.	17 / 8.5%

Fuente. INEGI 2014, con análisis del autor.

El diseño se considera parte de las industrias creativas, y ha tenido un fuerte crecimiento en el mundo, las exportaciones mundiales de productos de las industrias creativas en el período del 2002 al 2008 han pasado de \$ 300,000 millones de dólares a \$ 600,000 millones. El Reporte 2010 *Creative Economy Report*, publicado por la UNCTAD, organismo de las Naciones Unidas, nos muestra en la Tabla seis, que México ocupa el noveno lugar entre las 10 economías emergentes que más exportan diseño, y es el único país latinoamericano en la lista. Posada ofrece la siguiente definición de industrias creativas:

La industria creativa es un fenómeno emergente de política cultural y económica que incorpora la creatividad, entendida como un conjunto de estrategias productivas que combina las habilidades cognitivas del individuo creativo, la vitalidad creativa del lugar, los procesos de producción creadora del diseño y la innovación con las tecnologías de la información y la comunicación, para la generación de bienes y servicios supeditados a la propiedad intelectual y a los derechos de autor, cuyo fin esencial es el crecimiento económico.

Tabla 6. Los 10 exportadores principales de diseño entre los países emergentes

Diseño: los 10 exportadores más importantes entre las economías emergentes				
		Valor en millones de US \$	Participación de mercado (%)	Participación de mercado (%)
Lugar	País exportador	2008	2008	2003-2008
1	China	58,848	24.32	15.45
2	Hong Kong	23,874	9.87	5.01
3	India	7,759	3.21	18.57
4	Tailandia	4,474	1.85	10.80
5	Emiratos Árabes Unidos	4,464	1.84	49.80
6	Turquía	3,543	1.46	11.72
7	Malasia	3,186	1.32	12.87
8	Vietnam	2,687	1.11	23.44
9	México	2,535	1.05	1.40
10	Singapur	2,392	0.99	16.21

Fuente: UNCTAD y UNDP, *Creative Economy: report 2010*, p. 158

190

Un estudio realizado por el economista Ernesto Piedras (2013: 144) sobre la Ciudad de México, concluyó que las actividades basadas en la cultura y la creatividad, entre las cuales se encuentra el diseño, aportan 9%²⁵ del producto interno bruto (PIB) la Ciudad de México. Este acercamiento de Piedras es un intento por dimensionar la importancia de las actividades de tipo creativo, el país pionero en acuñar el término de industrias creativas fue el Reino Unido.

6. Retos actuales y el diseño en el futuro de la ciudad

El acto de diseñar se puede aplicar tanto a objetos de tamaño pequeño, como a utensilios y objetos diversos; o irse a una escala mayor como sería el caso de mobiliario urbano o vehículos de pasajeros o de carga, hasta llegar incluso, a estaciones como las del Metro o la del Metrobús. En una escala todavía mayor se consideraría a la "escultura urbana", sus antecedentes más claros están en la Ruta de la Amistad,²⁶ considerado el corredor escultórico más extenso del mundo con 17 kilómetros y 19 esculturas, una idea propuesta por el escultor Mathias Goeritz

²⁵ Este estudio que se publicó en el 2010 fue financiado y publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

²⁶ Historia de la organización de los Juegos Olímpicos de 1968, la historia de la Ruta Olímpica se encuentra disponible en: <http://www.mexico68.org/es/esculturas/historia.html>

para comunicar el tramo del Periférico Sur comprendido entre la Glorieta de San Jerónimo y Cuernavaca, donde se celebraron las competencias de canotaje en la olimpiada de 1968. Otro ejemplo, es el Paseo de la Reforma, que se ha convertido en un museo temporal, donde lo mismo se han presentado exposiciones de mobiliario urbano internacional que una exposición de vacas decoradas de diferentes maneras, aunque sí cuenta con esculturas permanentes como *El Caballito* de Sebastián, o la controvertida *Estela de Luz*, que se construyó para celebrar el bicentenario de la independencia en 2010, aunque se completó años después. El autor Jorge Alberto Manrique, en el folleto *Ecos y Reflejos "Monumentos y esculturas"*, Exposición "México, esplendores de treinta siglos (1992)" dice:

El espacio de la ciudad está compuesto por espacios específicos: calles, plazas, canales, puentes, jardines... Estos a su vez se definen por estructuras construidas que los delimitan y los dotan de carácter. Los templos, los palacios, los edificios públicos son el rostro de la ciudad porque conforman sus espacios... a partir de los años cincuenta, cuando las culturas y las artes en México se renuevan en forma notable, aparece un nuevo tipo de señal urbana. Se trata de grandes estructuras con un lenguaje formal moderno y alejado de la tradición, capaces, por sus cualidades y su dimensión, de hacerse sentir en un medio edilicio de construcciones elevadas y frecuentemente desarticuladas. La "escultura urbana", como se le ha llamado a este tipo de obras, ha dado en México ejemplos de gran calidad, nuevas señales que organizan visual y anímicamente una ciudad a veces caótica.

Los retos actuales del diseño en la Ciudad de México desde el gobierno, la empresa y el consumidor.

- **Desde gobierno:** son necesarias políticas públicas que promuevan el uso del diseño para mejorar la calidad de vida y que involucren a los ciudadanos en las decisiones más importantes, como en el diseño de espacios públicos, de mobiliario urbano, de transporte público, o de escuelas, por mencionar algunos ejemplos.²⁷ Como se mencionó en la Introducción, el único premio de diseño en el nivel federal fue creado en el sexenio 1970-1976 por el Instituto Mexicano de Comercio Exterior. Ésta fue una iniciativa valiosa para reconocer y premiar lo mejor del diseño, desafortunadamente, no se continuó. Sin embargo, al ser la Ciudad de México la capital nacional del diseño, sería muy importante que se instituyera un premio y concursos de diseño, cuyo jurado estuviera conformado por personalidades de la academia, por diseñadores reconocidos, por hombres y mujeres de negocio, así como representantes de los ciudadanos. Lo ideal sería que se abrieran varias categorías: premio para alumnos; para recién egresados

²⁷ El gobierno de la Ciudad de México invita a los ciudadanos a que se organicen y presenten propuestas de cómo usar los recursos del presupuesto participativo; generalmente, se han encauzado a la mejora de parques y plazas, en construir rampas que faciliten el acceso a personas con sillas de ruedas; en la instalación de luminarias, de juegos infantiles o para pintar.

(*juniors*); para profesionales experimentados (*seniors*), etc. Otra categoría sería por el tamaño de las empresas, con particular énfasis en la participación de las empresas PYMES.

- **Desde la empresa:** los empresarios reconocen al diseño, sin embargo, generalmente sólo es usado por empresas grandes y medianas; por lo que sería recomendable que se difundieran los beneficios del diseño con ejemplos de compañías que lo hayan aplicado, no sólo en el aspecto estético y formal de los productos, sino que se demuestre también que el diseño puede colaborar para mejorar o simplificar el proceso de manufactura y ensamble, y por lo tanto, en la reducción de costos. Ariel Rojo, un conocido diseñador,²⁸ menciona lo siguiente: "Estamos llegando a un punto convergente de intereses: el empresario sabe que el diseño es un valor y el diseñador tiene más facilidad para comunicarse". En la misma revista, en una entrevista a Luis Mercado Rojo,²⁹ menciona:

"En México estamos muy lejos de que los diseñadores trabajemos de la forma en que lo hacen nuestros colegas de otras partes del mundo, me refiero a colaborar directamente con una compañía para proponer, desarrollar y mejorar sus productos, que se puedan fabricar cumpliendo las nuevas reglas ambientales, ofrezcan una ventaja competitiva y agreguen valor a la marca."

- **Desde el consumidor / usuario:** hay países como Inglaterra que educa y sensibiliza a sus estudiantes en temas de diseño, desde la educación básica. Éste es un ejemplo que se podría retomar en las escuelas capitalinas de los diferentes niveles educativos. Al reconocer que el diseño puede ser un factor para mejorar la calidad de vida, pero también es una oportunidad de fomentar el consumo responsable. En el ámbito mundial se vive un proceso de empoderamiento (*empowerment*) de los consumidores que participan, proponen, votan, sugieren o incluso critican. Este es un cambio del paradigma anterior, es decir, de la innovación centrada en los productores, los que al final sólo preguntaban a los consumidores cuál era su opción favorita de entre las desarrolladas por el personal de la compañía. Todo ha cambiado con la aplicación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) que permiten que el consumidor interactúe de manera activa. Otro ejemplo de involucramiento de los ciudadanos son los llamados *Living labs*, que han tenido mucho éxito en Europa y que se podrían retomar en la Ciudad de México.

²⁸ Entrevista en la revista *Glocal Design Magazine*, feb-mar. 2011, Núm. 2, p. 55.

²⁹ Entrevista en *Glocal Design Magazine*, oct-nov. 2013, Núm. 17, p. 56.

Conclusiones

La Ciudad de México, como se ha argumentado en estas páginas, es una urbe creativa; el diseño ha estado presente a lo largo de su historia en varios aspectos; tanto en la vida cotidiana de las personas, como en el trabajo. En el transporte público, los hospitales, la recreación, así como en escuelas u oficinas. Poco a poco la sociedad ha ido reconociendo el valor del diseño al adquirir un producto. Ya ha llegado el momento en que las empresas, y esto incluye a las de menor tamaño, apliquen el diseño de manera estratégica. Éste debe ser la diferencia entre uno y otro producto, tener atractivo estético, ofrecer una interfaz amable con el usuario y cumplir con la función para la cual fue diseñado, sin causar el menor impacto ambiental posible.

La Ciudad de México es un lugar de contrastes, donde la riqueza y la pobreza caminan codo a codo; lo sublime y lo ridículo se traslapan. Los edificios, plazas, y objetos con siglos de vida, se topan frente a frente con lo artificial, con lo barato, con la copia de lo original. Sin embargo, a pesar de todos los problemas que surgen de la misma ciudad y de los que recaen en ella por ser ciudad capital, como serían las marchas y manifestaciones, el tráfico, el ruido, y el smog; ésta ha evolucionado, y el diseño ha jugado un rol importante.

Se pueden listar una serie de intervenciones del diseño en beneficio de la ciudad, no necesariamente en orden cronológico ni en orden de importancia: paraderos de autobuses; señalización clara con mapas; luminarias modernas; los llamados parques de bolsillo; o el sistema de las *ecobicis*. También hay iniciativas culturales interesantes como son los Faros, centros culturales alternativos. El corredor cultural Roma-Condesa, o la renovada avenida Masaryk en Polanco. Las áreas recuperadas en los bajo puentes de Circuito Interior que se han transformado en zonas comerciales, en parques infantiles o áreas para hacer ejercicio. Otra iniciativa importante son las calles peatonales como las de Madero o Regina en el Centro Histórico; o la propuesta llamada *Verdf*, que inició en la Ciudad de México, y busca crear empresas creativas que sean sustentables, y según dice su página “Todos queremos la Ciudad de México y deseamos que sea un espacio más amable, más vivible, más disfrutable” disponible en:

<http://verdmx.org/verdf/index.html#caja02>

Comisarenco (2010: 104) reflexiona acerca del futuro del diseño industrial en el país y la ciudad:

La historia del diseño industrial mexicano contemporáneo refleja la extraordinaria creatividad que caracteriza a la cultura nacional desde sus orígenes más remotos, incentivados por el afán de realizar su actividad creativa con originalidad, los diseñadores mexicanos del mundo actual se nutren del rico acervo artístico del país generado en sus diversas etapas, alcanzando así, mediante apropiaciones, transformaciones e invenciones, una personalidad estética y productiva.

Nivel de madurez del diseño en México

Héctor Esrawe, en entrevista para la revista *Glocal Design Magazine*, agosto-septiembre. 2011, Núm. 5, p. 43, describe que el diseño en México parece ya estar alcanzando un nivel de madurez:

Hay una generación que gesta procesos y productos, ya hay un público que se siente orgulloso de las cosas que pasan en México. Existen productos de calidad con humor propio. Están todos los ingredientes para poder hacer diseño con pasado, con tradición. Lo que falta es la crítica, comunicación, integración, eliminar las ambiciones personales. www.esrawe.com

Futuro del Diseño

Ezequiel Farca, entrevistado por la revista *Glocal Design Magazine*, octubre-noviembre. 2011, Núm. 6, p. 9 dice:

... de lo que estamos seguros es de que seremos testigos del florecimiento de sinergias, y que en los próximos años – no más de cinco –, nuestra industria será un referente internacional en materia de diseño. Vamos por buen camino... sólo falta una cosa: el apoyo total de las autoridades... Apuesto por diseños que no caducan, el diseño debe ofrecer un servicio y una función, debe apelar a la emoción: la función emotiva se puede cubrir con sencillez. www.ezequiefarca.com

Fausto Rodríguez (2009: 208):

En fin, que todo en el mundo está por delante, por verse, por hacerse y sobre todo por diseñarse...creo que lo que tenemos hoy presente, parece que en México tendrá que desarrollarse un diseño que yo llamo urgente, porque la urgencia debe estar presente es decir, los diseñadores que vamos a formar en México ¿van hacer diseño?...el diseñador mexicano tiene que ser autogestor para generar producción. Esta es una forma en la que los diseñadores podríamos acercarnos a esta sociedad. https://www.researchgate.net/profile/Fausto_Rodriguez2/publicationsn

Sustentabilidad y el Diseño

Emiliano Godoy, entrevistado por la revista *Glocal Design Magazine*, junio-julio. 2012, Núm. 9, p. 59. Menciona que: "Tenemos que trabajar con materiales renovables, que sepamos de dónde vienen, que sean certificados, de bosques bien controlados, etc. Que la parte social está bien cuidada dentro de la empresa y con nuestros proveedores". <http://www.emilianogodoy.com/> y <http://pirwi.com/>

Para poder escribir este artículo se consultaron innumerables libros, revistas, folletos, noticias de periódico, visitas a incontables sitios Web, así como blogs. Ha sido un recorrido muy interesante por la memoria, que revivió muchos recuerdos, de actores importantes en el mundo del diseño de esta ciudad, algunos ya fallecidos, otros todavía siguen proponiendo, cada quien desde sus trincheras. Con gusto se ven muchas promesas emergentes del diseño con el futuro por delante,

que participan de manera activa en su historia, la cual se escribe día a día en esta Ciudad de México, capital nacional del diseño.

No fue una pretensión que el listado de exposiciones, libros publicados, congresos, e hitos que han marcado al diseño que se presentó, fuera exhaustivo sino más bien ilustrativo. Una lista exhaustiva de la historia del diseño es una tarea pendiente que necesita de un esfuerzo colectivo enorme. Y es que mucho, sino es que la mayor parte, de lo que se ha hecho en diseño en la Ciudad de México son historias contadas pero no escritas. Ha faltado disciplina y rigurosidad académica y de investigación para documentar, de manera sistemática, el valioso trabajo que se ha hecho y que poco se conoce.

La actividad del diseño en México ha aumentado en calidad, frecuencia e intensidad. El diseño realizado por mexicanos ha pasado de una orientación exclusiva en el mercado nacional a tener una visión internacional; ya hay diseñadores nacionales, en su mayoría jóvenes menores de 40 años, que de manera independiente o como parte de un estudio de diseño, ofrecen sus productos en otros países, incluso han abierto *showrooms* en otras latitudes (Rodríguez, 2013). Los diseñadores se han profesionalizado, complementando su educación formal, con posgrados, aprendiendo otros idiomas por lo que viajan con frecuencia el extranjero y usan intensamente las redes sociales para promover su trabajo.

El diseño cada vez se aplica más en la vida cotidiana de las personas y de las empresas, resolviendo problemas, buscando mejorar la calidad de vida, reduciendo costos, con diseños más amigables en su interfaz con el usuario.

Unas últimas palabras, como dice el diseñador y crítico alemán, Gui Bonsiepe (1985), en Latinoamérica el diseño tiene un problema de imagen, ya que, generalmente se le asocia con productos elitistas dirigidos a las clases socioeconómicas con mayor poder adquisitivo, cuando en realidad el diseño puede ser parte de una estrategia que busque mejorar algunas de las necesidades sociales más apremiantes como: transporte, mobiliario, educación, combate y reducción al crimen, etc., y estamos de acuerdo con ello.

Bibliografía

- Álvarez, M. y Comuisarenco Mirkin, D. (2008). "Diseño mexicano" en: Bonsiepe, G. y Fernández, S. *Historia del diseño en América Latina y el Caribe*. Sao Paulo: Blücher.
- ANUIES. (2007). *Catálogo de carreras de licenciatura en Universidades e Institutos Tecnológicos*. México: ANUIES.
- Bonsiepe, G. (1985). *El diseño de la periferia: Debates y experiencias*. México: Gustavo Gili.
- Bonsiepe, G. y Fernández, S. (2008). *Historia del diseño en América Latina y el Caribe*. Sao Paulo: Blücher.
- Calvera, A. y Monguet, J. M. (2008). *Disseny_Cat: Elements per a una política de disseny a Catalunya*. Barcelona: Acció.

- Castañeda, L. (2012). Choreographing the Metropolis: Networks of circulation and power in Olympic Mexico, *Journal of Design History*. Vol. 25, Núm. 3, pp. 285-302.
- CODIGRAM. (1991). *Diseño Mexicano Industrial y Gráfico*, México, Codigram y Grupo Editorial Iberoamérica.
- _____. (1994). *Diseño Mexicano Industrial y Gráfico 2*, México: Codigram y Somohano Editores.
- Comisarenko Mirkin, D. (2006). *Diseño industrial mexicano e internacional. Memoria y futuro*. México: Trillas.
- Ferruzca, M., Ramírez Lozano, A. y Rodríguez Martínez, J. (2013), *Diseño MX. Modelado del sistema diseño de la Ciudad de México*. México: UAM Azcapotzalco.
- Ferruzca, M., y Rodríguez Martínez, J. (2011). "Diseño sostenible. Herramienta estratégica de innovación". *Revista Legislativa de Estudios Sociales y de Opinión Pública*, Vol. 4, Núm. 8, Julio, pp. 47-87.
- Ferruzca, M., y Rodríguez Martínez, J. y Göbel, Ch. (2014). "Capacidad creativa y de diseño en México: una evaluación basada en indicadores", en *Taller Servicio 24 Horas*. Año 10, Núm. 19, marzo-agosto, pp. 15-26.
- Frías Peñas, J. (2012). *De la creatividad a la innovación*. 200 diseñadores mexicanos. México: Designio e ITESM.
- Fomento Cultural Banamex. (2010). *Vida y diseño en México Siglo XX*. México: Fondo Cultural Banamex.
- García Canclini, N. y Piedras Fera, E. (Coord.). (2013). *Jóvenes creativos. Estrategias y redes culturales en la Ciudad de México*. México: UAM Iztapalapa y Juan Pablos Editores.
- Gutiérrez Ruiz, F. J. (Coord.). (2005). *Ejercicio profesional del diseño 2*. México: UAM-A-CYAD.
- Heskett, J. (2002). *Toothpicks and logos: Design in everyday life*. Oxford, University Press.
- Lazo, M. (1990). *Diseño industrial, tecnología y utilidades*. México: Trillas.
- Mallet Cárdenas, A. E. (2010). "Pioneros del gusto", en: *Vida y diseño en México Siglo XX*. México: Fondo Cultural Banamex, pp. 314-421,
- OECD. (2012). *Getting it right. Una agenda estratégica para las reformas en México*. México y París: OECD
- Piedras Fera, E. (2010). *Economía y Cultura en la Ciudad de México*. México: PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Posada Ávila, H. (2013). *Industrias creativas en México: Expansión económica de la creatividad*. Tesis Doctoral, Puebla: Universidad de las Américas.
- Riding, A. (1989). *Distant neighbors*. New York: Vintage Books.
- Rodríguez Viqueira, M. y Torres Maya, R. (2009). *El diseño en el futuro de México: Visiones analíticas y prospectivas*, México: UAM Cuajimalpa.
- Rodríguez Manzo, F. (2009). "En el futuro, el diseño parece ser universal", en Rodríguez Viqueira, M. y Torres Maya, R. *El diseño en el futuro de México: Visiones analíticas y prospectivas*. México: UAM Cuajimalpa, pp. 203-209.
- Rodríguez Morales, L. (1990). "Notas sobre el surgimiento del diseño industrial en México", en Lazo, M. *Diseño industrial, tecnología y utilidades*. México: Trillas, pp. 24-35.
- Rodríguez Martínez, J. y Ferruzca, M. (2011), "La I+D+i y su vinculación con la sociedad y el impacto económico: El papel de la creatividad y el diseño en la ciudad de México". *Memorias XIV Congreso. Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica*. Lima, Perú, p. 86. Disponible en: <http://congreso.pucp.edu.pe/altec2011/docs/Anales%202011.pdf>
- Rodríguez Martínez, J. (2013). *Estrategias de internacionalización de las PyMEs basadas en la información e innovación: El panorama internacional y el caso de México*. México: UAM-A.
- Salinas Flores, O. (1992). *Historia del diseño industrial*. México: Trillas.
- _____. (1995). *Tecnología y diseño en el México Prehispánico*. México: UNAM.

Utrilla Cobos, S. y Jiménez Jiménez, J.J. (2010). "Diseño de mobiliario urbano para lograr la dinámica social en la ciudad", en *Quívera*. UAEM. vol. 12, Núm. 1, enero-junio, pp. 115-124.

Recursos electrónicos

Turrent, E. (2007). *Historia sistémica de la banca en México*. México: Banco de México. Turrent, E. (2007).
<http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/material-educativo/basico/%7BFFF17467-8ED6-2AB2-1B3B-ACCE5C2AF0E6%7D.pdf>

López, P. Segovia, A. y García, C. (2013). *El sector de tiendas departamentales y de autoservicio en México*, PROFECO, Brújula de Compra, 18 de enero de 2013.

http://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj_2013/bol244_tiendas_autoservicio.asp

Jiménez, V. (2015). "Nueva York hace justicia al diseño latinoamericano del siglo XX". *El País* 10 febrero.

http://cultura.elpais.com/cultura/2015/02/10/actualidad/1423579763_291017.html

IV. LOS AUTORES

Manuel Sánchez de Carmona

Doctor en Estudios Urbanos por la UAM, profesor e investigador en la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, línea de investigación: estudios urbanos. Ha fungido como académico y secretario de la Academia Nacional de Arquitectura. Además se ha desempeñado como jefe de departamento de Evaluación del Diseño, Director de la división de Ciencias y Artes para el Diseño y secretario de la Unidad Azcapotzalco de la UAM. Académico emérito de la Academia Nacional de Arquitectura en 2002, Medalla al mérito en los estudios de Maestría, profesor distinguido de la UAM y premio Bicentenario en Docencia por el Colegio de arquitectos en 2010.

La Ciudad de México ha crecido en forma desordenada trayendo consigo muchos de los problemas que actualmente tiene, principalmente en temas de segregación, equidad y movilidad que repercute en calidad de vida y medio ambiente. La intención de este trabajo es identificar los diferentes procesos de crecimiento a través de las trazas urbanas que aún permanecen.

Ana Lidia M. Domínguez Ruiz

Es profesora de tiempo completo de la Universidad Pedagógica Nacional-Ajusco. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Doctora en Ciencias Antropológicas por la UAM -Iztapalapa con la tesis: La naturaleza sonora de la vida urbana. Ruido, convivencia y conflicto por el espacio sonoro en la Ciudad de México. Maestra en Antropología Social por la ENAH y licenciada en Ciencias de la Comunicación por la UDLA-P. Autora del libro *La sonoridad de la cultura. Cholula: una experiencia sonora de la ciudad* (Miguel Ángel Porrúa/udla-p, 2009) y de varios artículos sobre cultura urbana, sociología de los sentidos, antropología del sonido y violencia acústica. Es cofundadora de Ruido S.O.S. Proyecto de Información Sonora. Fungió como integrante del grupo de trabajo que analizó el Proyecto de Norma Ambiental PROY-NADF-005-AMBT-2013, que establece las Condiciones de medición y los límites máximos permisibles de emisiones sonoras en la Ciudad de México, coordinado por la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. Fue organizadora del primer Día internacional de la lucha contra el ruido, realizado en la Fonoteca Nacional en el 2014.

199

Jimena de Gortari Ludlow

Profesora de tiempo completo del Departamento de Arquitectura de la Universidad Iberoamericana. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Post doctorado en el Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades de UAM-Cuajimalpa (2013) con la investigación La ciudad de México y la clase creativa. Doctora en

Construcción, Restauración y Rehabilitación Arquitectónica por la Universidad Politécnica de Cataluña (2010) obteniendo CUM LAUDE con la tesis *La revalorización de los sonidos y la calidad sonora ambiental del Barrio Gótico*, Barcelona. Especialidad en Museografía (2005). Autora del libro *Guía sonora para una ciudad* (UAM-Juan Pablos, 2013) y de artículos sobre acústica urbana, valor del ruido y paisaje sonoro. Es cofundadora de Ruido S.O.S. Proyecto de Información Sonora. Con participación en seminarios y congresos. Miembro del equipo de investigación del "Programa de Educación Sonora para la Prevención Social de la Violencia en la Educación Inicial" (Sonidos en el Aula), financiado por la Fonoteca Nacional y el ISSSTE. Fue organizadora del primer Día internacional de la lucha contra el ruido, realizado en la Fonoteca Nacional en el 2014.

Fausto E. Rodríguez Manzo

Arquitecto, Maestro y Doctor en Diseño, profesor investigador adscrito al departamento de Procesos y Técnicas de Realización de la UAM-Azcapotzalco desde 1983. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en el nivel 1. Creador del Laboratorio de Análisis y Diseño Acústico (2006), espacio dedicado a la realización de investigación y consultoría en acústica arquitectónica y urbana. Autor de artículos especializados en acústica de recintos, ruido ambiental y paisaje sonora, coautor del libro *Introducción a la arquitectura bioclimática* (2001) y autor del libro *Espacio, sonido y arquitectura* (2013). Fungió como coordinador del Primer Mapa de Ruido para la ZMVM para la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México (2009-2011).

Es promotor de la Red Mexicana de Acústica y de la Red Latinoamericana de Gestión e Investigación del Ruido Ambiental.

Elisa Garay Vargas

Arquitecta y Maestra en Diseño por la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco (UAM-A), con la especialidad en confort acústico y difusión sonora. Adscrita al Departamento de Procesos y Técnicas de Realización y miembro activo del grupo de investigación del Laboratorio de Análisis y Diseño Acústico desde el 2007. Participante como consultora acústica en el mismo laboratorio, ha colaborado en el diseño acústico del Auditorio K-001 de CYAD de la UAM-A y en el ámbito urbano en el Primer Mapa de Ruido para la ZMVM para la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México, entre otros trabajos. Autora de artículos especializados en acústica de recintos y ruido urbano así como participante en congresos internacionales desde el 2007. Profesora de Talleres de Diseño Arquitectónico y Expresión Arquitectónica del Tronco Básico de la Licenciatura en Arquitectura, y materias optativas enfocadas en la Acústica de Recintos, Control de Ruido y Paisaje Sonoro.

Gerardo Guadalupe Sánchez Ruiz

Ingeniero-arquitecto y maestro en Planificación por la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y, doctor en Urbanismo por la Facultad de Arquitectura de la UNAM. Profesor e Investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco. Ha escrito siete libros como autor y diecinueve en coautoría en temas de arquitectura y urbanismo; junto a más de 100 artículos entre revistas y los periódicos *Excélsior*, *El Sol de México*, *El Financiero de México*, y *El Peruano de Perú*. Ha obtenido cuatro reconocimientos académicos, uno a nivel nacional; y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 2.

Miguel Arzate Pérez

Doctor en Arquitectura por la UNAM, profesor, investigador en la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, línea de investigación: modelos de evaluación para el diseño sustentable, pertenece al Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT, Mención Honorífica al Mérito Ecológico otorgado por la SEMARNAT, coordinador de diversos proyectos con apoyo de instituciones como la UAM, UNAM, CONACYT, ASA y GDF, HOLCIM APASCO, ICYT, fundador y organizador del Coloquio Nacional de Diseño Sustentable, evaluador y árbitro en temas de sustentabilidad en proyectos, escuelas y revistas en la UNAM, UAM, CONACYT, ICYT, asesor en temas de desarrollo y diseño sustentable en distintas dependencias públicas y privadas en México, tutor de licenciatura, maestría y doctorado en diversas instituciones educativas públicas y privadas.

201

Maribel Espinosa Castillo

Doctora en Geografía por la Universidad Nacional Autónoma de México, Maestra en Planeación Metropolitana y Socióloga por la Universidad Autónoma Metropolitana. Profesora Investigadora del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional (CIIEMAD-IPN). Tiene dentro de sus publicaciones los libros: *Las vías del desarrollo sustentable en el medio rural. Naturaleza sociedad rural y turismo en América Latina* (compilación con María Elena Serrano Flores), editado por el IPN; *Ecatepec y Nezahualcóyotl. De suelos salitrosos a ciudades de progreso*, editado por el Consejo Editorial de la Administración Pública del Estado de México; *Tendencias de investigación turística a principios del siglo XXI* (Coordinadora), editado por el IPN; y *Anteproyectos de investigación turística. Metodología para su elaboración*, de editorial Trillas. Además de diversos artículos entre los que destacan: *Nacimiento y ocaso del corredor turístico Ecatepec, Teotihuacan, Nopaltepec y Procesos y actores en la conformación del suelo urbano en el ex lago de Texcoco*. Sus líneas de investigación son: territorio, turismo y medio ambiente; procesos socio-urbanos y medio ambiente; y metodología de la investigación.

Paulina Gamallo Chaine

Licenciada en Planificación para el Desarrollo Agropecuario por la UNAM, especialista en el análisis territorial y el uso de Sistemas de Información Geográfica, Maestra en Planeación y Políticas Metropolitanas por la UAM- Azcapotzalco, con la especialidad en relaciones campo- ciudad. Participante en proyectos de investigación sobre la dinámica del desarrollo urbano y su impacto en el medio, en el Centro de Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre el Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional (CIIEMAD-IPN).

Aarón José Caballero Quiroz

Profesor investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, en el Departamento de Teoría y Procesos del Diseño. Doctor en Teoría e Historia de la arquitectura por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, de la Universidad Politécnica de Cataluña. Ha impartido curso sobre historia y teoría de la arquitectura en la Facultad de Arquitectura, UNAM, en la ETSAB, UPC, España y en la Universidad del Claustro de Sor Juana. Ha impartido conferencias y presentado trabajos de investigación en Barcelona, Madrid, A Coruña, Oviedo, Sevilla, Cádiz y Buenos Aires. Ha desarrollado trabajos en la línea de investigación de Diseño y modernidad caracterizando la modernidad a través de las diferentes manifestaciones objetuales y de práctica a las que acude la arquitectura y el diseño en el desarrollo de su labor. Está por publicar su primer libro en donde propone pensar la modernidad a partir de su caracterización en tres conceptos y desde hechos muy concretos que de siempre han estado asociados a la producción arquitectónica de la primera mitad del siglo XX.

Sazcha Marcelo Olivera Villarroel

Doctor en Economía con especialidad en economía de los recursos naturales por la Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México (2004-2007). Es Maestro en Economía con mención en Política Pública por la Facultad de Economía, Pontificia Universidad Católica de Chile (2001-2003). Realizó la Licenciatura en Economía en la Facultad de Economía de la Universidad Mayor de San Simón Cochabamba, Bolivia. Actualmente, es Profesor Titular "C", adscrito al Departamento de Teoría y Procesos del Diseño de la División de Ciencias de la Comunicación y Diseño en la UAM, Unidad Cuajimalpa, es miembro del SNI.

Gabriel Roldan Alonso

Economista por parte de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se desempeña como consultor en temas económicos y ambientales. Es miembro permanente del Seminario Universitario de la Cuestión Social de la UNAM y miembro permanente del Seminario de Metodología y Fuentes para la Historia Económica de la UNAM. Actualmente es Profesor en la Facultad de Economía de la UNAM impartiendo materias en el campo de la Teoría Económica.

Jorge Rodríguez Martínez

Profesor titular de tiempo completo en la UAM-Azcapotzalco, CYAD, Procesos. Jefe del área de investigación de administración y Tecnología para el Diseño. Es diseñador industrial egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana y maestro en diseño industrial por el Pratt Institute de New York; realizó estudios de maestría en Administración de Empresas por el New York Institute of Technology, ambos posgrados en Estados Unidos. Es doctor en administración por la University of Sheffield, Reino Unido. Ha sido integrante del SNI, nivel 1, del Conacyt durante los periodos 2008-2010 y 2015-2017.

Marco Ferruzca Navarro

Profesor titular de tiempo completo en la UAM -Azcapotzalco, CYAD, Investigación. Es jefe del departamento de Investigación y conocimiento. Tiene los grados de Diseñador Industrial (UAM); Especialista y Maestro en Diseño (UAM); Doctor en Ingeniería Multimedia por la Universidad Politécnica de Cataluña, España. Ha realizado estudios de posgrado en España sobre Negocio y Tecnología. Es Candidato SNI del Conacyt desde el 2011.

La Ciudad de México. Visiones críticas
desde la Arquitectura, el Urbanismo y el Diseño,
se terminó de imprimir en abril 2016
en la Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Azcapotzalco, Ciudad de México.

La producción y cuidado de la edición
estuvo a cargo de Elisa Garay Vargas y
Fausto E. Rodríguez Manzo.

La impresión se realizó en papel bond de 90 g.
y para su formación se utilizaron las fuentes Avenir,
Avenir LT Std 55 Roman y Times New Roman.
La edición fue de 240 ejemplares.

La Ciudad de México

Visiones críticas desde la Arquitectura,
el Urbanismo y el Diseño

De acuerdo a lo señalado, con este libro se busca integrar distintas percepciones de la Ciudad de México desde la óptica del urbanismo, la arquitectura y el diseño, son diversas lecturas de esta metrópoli que incluyen perspectivas en lo arquitectónico, lo urbano, lo ambiental, con la presencia del diseño; con el objetivo de tener una visión crítica de estos grandes temas propios de la ciudad, y donde una condición que motiva es intentar interpretar problemas, con el fin de coadyuvar para lograr su tratamiento. Así se presentan en este libro ocho capítulos en tres áreas de enfoque:

- I. Planeación urbana,
- II. La ciudad sostenible y
- III. El diseño y la ciudad.

