



Revista Legado de Arquitectura y Diseño
ISSN: 2007-3615
ISSN: 2448-749X
legado@uaemex.mx
Universidad Autónoma del Estado de México
México

FACTORES DE INFLUENCIA PARA LA FORMACIÓN DE ISLAS DE CALOR EN LA ZONA METROPOLITANA DE QUERÉTARO

Reyes Escobedo, Maritza
Aguiluz León, Jesús

FACTORES DE INFLUENCIA PARA LA FORMACIÓN DE ISLAS DE CALOR EN LA ZONA METROPOLITANA DE QUERÉTARO

Revista Legado de Arquitectura y Diseño, vol. 18, núm. 33, 2023

Universidad Autónoma del Estado de México

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477974305003>

FACTORES DE INFLUENCIA PARA LA FORMACIÓN DE ISLAS DE CALOR EN LA ZONA METROPOLITANA DE QUERÉTARO

RELEVANT FACTORS ON THE FORMATION OF HEAT ISLANDS IN THE METROPOLITAN ZONE OF QUERETARO

Maritza Reyes Escobedo

Universidad Autónoma del Estado de México, México
maritaescobedo@gmail.com

Jesús Aguiluz León

Universidad Autónoma del Estado de México, México
fad_pydes@yahoo.com.mx

Revista Legado de Arquitectura y
Diseño, vol. 18, núm. 33, 2023

Universidad Autónoma del Estado de
México

Recepción: 01 Febrero 2022
Aprobación: 06 Julio 2022

Resumen: El fenómeno de islas de calor urbano consiste en que el centro de las ciudades es más cálido en comparación con la temperatura de sus alrededores. Existen una serie de factores que inciden en la formación de este fenómeno típico de las ciudades, entre ellos, la reducción de áreas verdes, concentración de edificios y vialidades impermeables, además de regiones que tengan altas densidades poblacionales. Por ello, el objetivo de la investigación es analizar los factores que inciden en la formación de islas de calor urbano que se han generado en la Zona Metropolitana de Querétaro (zmq), durante los últimos 10 años, mediante la caracterización económica, social y socio-ambiental de la zmq por medio de Sistemas de Información Geográfica Vectorial, que permiten realizar un análisis vía remota de las condiciones del área de estudio, además de la consulta de fuentes documentales para el enriquecimiento de la investigación. Los elementos económicos abordados describen las actividades económicas desempeñadas en el área de estudio, y también la relación que tiene con la educación de nivel superior y la disposición para elaborar investigaciones o estrategias de solución. Una vez descritas las características de los municipios se puede detectar qué lugares son propensos a sufrir el impacto adverso de las islas de calor, ya que éstas se forman en los municipios con mayor grado de pavimentación, insuficiencia de áreas verdes y carencia de cuerpos de agua.

Palabras clave: caracterización, densidad poblacional, isla de calor, urbanización.

Abstract: *The urban heat islands phenomenon occurs when the center of cities is warmer compared to the temperature of its surroundings. There are a number of factors that affect the formation of this typical phenomenon in cities, including the reduction of green areas, concentration of buildings and impermeable roads, as well as regions with high population densities. Therefore, the research's aim focuses on analyzing the factors that affect the formation of urban heat islands that have been generated in the Metropolitan Area of Querétaro during the last 10 years through the economic, social and socio-environmental characterization of the Metropolitan Zone of Querétaro through Vector Geographic Information Systems, which allow remote analysis of the conditions of the study area, in addition to the consultation of documentary sources for the research's support. The economic elements addressed describe the economic activities carried out in the study area, and also the relationship it has with higher education and the development of research that provides solution strategies for the adverse effects of this phenomenon. Once the characteristics of the regions have been described, places that are likely to suffer the impact of heat islands can be detected, since they are formed in the regions with a higher degree of paving, insufficient green areas and a lack of water bodies.*

Keywords: characterization, heat island, population density, urbanization.

INTRODUCCIÓN

Según Castillo (2009), el proceso acelerado de urbanización es un fenómeno de varias dimensiones, cuyo abordaje es de suma importancia, debido a que constituye un problema que va más allá de los límites físicos y temporales, definidos por las manchas urbanas mismas. El sistema de elementos y relaciones inherentes a la ciudad transgrede su propio contorno e incide en los procesos de las zonas urbanas y rurales de su región, a la vez que también es influido por procesos de mayor envergadura correspondientes a otras ciudades o regiones.

En la opinión de Drakakis (1995), el ambiente urbano es el producto de cuatro elementos principales: el crecimiento poblacional, la naturaleza del crecimiento, económico en la ciudad, la capacidad de los gobiernos local y nacional para controlar el crecimiento urbano e industrial, y finalmente el ambiente natural con sus amenazas naturales.

Le Corbusier difundió una serie de principios orientados al orden y control del crecimiento de las ciudades basado en los postulados de la Carta de Atenas, iniciativa que daría lugar a una profunda renovación de las ideas urbanísticas de la época. Rosas y Hoyos (2012) destacan que el espacio se debía organizar de acuerdo con las principales actividades humanas: habitación, esparcimiento, trabajo y circulación.

Existen cuatro instrumentos para ordenar los territorios, considerados bajo diferentes perspectivas, con objetivos y coberturas territoriales variados, que involucran sectores de interés que los sustentan y motivan. Retomando la postura de Rosas y Hoyos (2012), dichos lineamientos incluyen: ordenamiento territorial de los asentamientos humanos; ordenamiento ecológico del territorio; ordenamiento territorial comunitario y ordenamiento turístico del territorio. Estos cuatro instrumentos buscan conservar el medio ambiente, al externar términos como sustentable, protección al medio ambiente, conservación y protección hacia el desarrollo sustentable y aprovechamiento ordenado y sustentable.

Tal como señalan Torres y Delgadillo (1996), la modificación del medio natural es indispensable para el desarrollo social, por lo que no debe tomarse como negativa de la alteración del orden preexistente, por ello lo ambiental involucra la totalidad de las interacciones entre el hombre, la estructura socioeconómica y política, así como el soporte físico, tanto natural como transformado.

La arquitectura, el urbanismo y el paisajismo son fenómenos que expresan de un modo emblemático las encrucijadas en las que se encuentran las sociedades contemporáneas, dicho con palabras de Montaner y Muxí (2011), la arquitectura se considera como el símbolo de poder y a la vez como expresión de los movimientos sociales urbanos.

Es por ello que los edificios se consideran como sistemas de consumo de recursos y generadores de contaminación, pero también la base para construir sociedades más sostenibles, cada barrio como

confluencia de intereses inmobiliarios, pero también como lugar para la vida comunitaria y la socialización. Las ciudades se consideran como escenarios privilegiados, proteicos y energéticos, donde se manifiestan los conflictos y caos actuales, pero también con posibilidades de mejora y transformación. También el paisaje se considera como un marco en continua transformación y como referente simbólico de cada sociedad.

El incremento acelerado, aunado a la presencia excesiva de edificios genera problemas relacionados con el territorio, donde la planeación deficiente y la reducción de áreas verdes para el establecimiento de nuevos asentamientos humanos generan diversos problemas ambientales, entre ellos, la formación de islas de calor urbano.

La isla de calor urbano es un fenómeno que consiste en el incremento de origen antropogénico en las temperaturas de la ciudad en comparación con su entorno inmediato de carácter natural y rural, explica Morales et al., (2011), debido a que las condiciones de crecimiento urbano son significativamente diferentes a las condiciones rurales. Flint (1985), Harris et al. (1992) caracterizan al paisaje de las ciudades como lugares repletos de pavimento y presencia de edificios, lo cual modifica el clima urbano, disminuyendo la velocidad del viento, eleva las temperaturas, aumenta la precipitación, baja la humedad relativa y aumenta la cantidad de contaminantes, en relación con el medio rural, cuya extensión de estas influencias depende del tamaño de la ciudad y la cantidad de vegetación.

Existen otros factores que favorecen la formación de islas de calor como las superficies impermeables de las ciudades, con rápida escorrentía y espacios verdes reducidos, es por ello que la evapotranspiración también se ve reducida; por otro lado, los automóviles, la calefacción de edificios o construcciones, la industria, etc. López et al. (1993) y Oke (1987) sostienen que la isla de calor se forma cuando el aire caliente tiende a acumularse en el centro de la ciudad, debido a la concentración de edificios y de calles pavimentadas.

México se ha mantenido al margen del nuevo conocimiento, a juicio de Rosas y Hoyos (2012), mientras las ciudades crecen, los problemas se multiplican sin percatarnos de que las nociones de racionalidad, eficacia, eficiencia y trascendencia que son propias de la Planeación Urbana se han modificado.

Dada esta situación, el objetivo de investigación se centra en analizar los factores que inciden en la formación de islas de calor urbano que se han generado en la Zona Metropolitana de Querétaro (zmq), durante los últimos 10 años, mediante Sistemas de Información Geográfica e información documental, con el fin de identificar y comprender sus causas y efectos, para dar paso a futuras propuestas y estrategias que permitan mitigar los efectos adversos que trae consigo la isla de calor, involucrando a sectores públicos y privados, para generar una propuesta de diseño sustentable de ciudades de acuerdo con sus características, cuyas estrategias pueden ser aplicadas por medio de Ayuntamientos que busquen patrocinar apoyos a la comunidad o el sector privado incluya estos análisis en sus

proyectos, lo anterior como parte de los esfuerzos para alcanzar los objetivos de Desarrollo Sostenible 2030, haciendo énfasis en el Objetivo 11. Ciudades y comunidades sostenibles.

Dicho análisis se realiza mediante acciones como detallar las características socioeconómicas y biofísicas de la zmq para describir los factores antropogénicos y naturales que repercuten en la formación del fenómeno islas de calor urbano.

Ante cada problema urbano, cada conflicto de opiniones e intereses, cada desafío generado por los cambios en el entorno, Montaner y Muxí (2011) señalan que no hay una “única solución”, sino varias y muy diversas. Sin embargo, la palabra solución no es la palabra que se adapte mejor a las circunstancias, sino se refiere a la mejor respuesta ante los problemas suscitados.

Una forma de entender la responsabilidad intelectual parte desde la perspectiva de Max Weber, quien expresa que no sólo se trata de cambiar al mundo, sino que el mundo cambia nos guste o no, y lo que se trata es de comprender las dinámicas de ese cambio, enfatiza Montaner y Muxí (2011). Por medio de estas caracterizaciones, se establece relación con el planteamiento teórico propuesto por Ramírez (2003), quien afirma que la actualidad está regida todavía por el capitalismo, el cual tiende a formar sociedades y territorios homogéneos (es decir, tendientes a la igualdad), pero que a partir de condiciones de acceso diferencial a los recursos naturales, económicos, políticos y culturales, resulta en una tendencia igual a la diferencia.

METODOLOGÍA

Para describir el fenómeno de las islas de calor urbano se consultaron fuentes bibliohemerográficas y mesográficas. Una vez explicado en qué consiste el fenómeno y los factores que lo propician, se procedió a su caracterización en tres etapas para la recopilación de información, de esta forma, determinar los elementos incidentes en la formación de islas de calor en la zmq.

Caracterización económica

La caracterización se realizó de acuerdo con los elementos económicos incidentes en la formación del fenómeno de islas de calor urbano, es decir, abordar temas como la presencia de industrias y desempeño de actividades económicas, así como la influencia del sector educativo perteneciente al nivel superior o estudios avanzados que desarrollen trabajos de investigación relacionados con el fenómeno de islas de calor, causas, efectos positivos o adversos, así como alternativas de solución. Los insumos se obtuvieron del Plan de Desarrollo Municipal 2018-2021 de los municipios que conforman la zmq (Ayuntamiento del Marqués, n.d.; “Plan Municipal de Desarrollo Colón 2018-2021” (2018); “Plan Municipal de Desarrollo Corregidora 2018-2021” (2018); “Plan Municipal de Desarrollo Huimilpan 2018-2021” (2018); “Plan Municipal de Desarrollo Querétaro 2018-2021” (2018).

Caracterización social

La caracterización se realizó de acuerdo con los factores que inciden en la formación de este fenómeno, explicando las características, así como la distribución de localidades urbanas y rurales, el grado de marginación y la densidad poblacional de los municipios que conforman la zmq.

Los insumos vectoriales utilizados se obtuvieron del Marco Geo estadístico Nacional 2019, última versión disponible en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (inegi, 2019) para obtener la distribución poligonal de las localidades, así como identificar la clave de localidad.

Para obtener una caracterización específica, la base de datos se complementó con el “Catálogo de localidades”, proporcionado por la Secretaría de Desarrollo Social (sedesol) correspondiente al 2010 (sedesol e inegi, 2010a, 2010b, 2010c, 2010d, 2010e). La identificación de las localidades se realizó por medio de la clave y nombre del municipio, clave de localidad, nombre de la localidad, densidad poblacional correspondiente al 2010, grado de marginación, así como el ámbito de la localidad.

La caracterización se realizó en formato Excel, para posteriormente incorporarse a la base de datos del archivo tipo Shape (.SHAPE), relacionando y uniendo ambas tablas con el campo en común “clave de localidad”, de esta manera poder ponderar los criterios necesarios mediante los Sistemas de Información Geográfica Vectorial para la identificación de factores incidentes en la isla de calor.

La caracterización social se llevó a cabo por medio de la manipulación del software ArcGis 10.4.1 manejando metadatos vectoriales, utilizando técnicas de geo procesamiento para identificar en mapas los elementos requeridos.

Caracterización socio ambiental de la Zona Metropolitana de Querétaro

La caracterización socio-ambiental se realizó mediante la manipulación de datos vectoriales obtenidas del Marco Geoestadístico Nacional 2019 recuperados de inegi (2019), última versión disponible, para extraer información que contenga elementos como cuerpos de agua, ríos, lagos y acueductos, áreas verdes, asentamientos y vialidades, para los cuales se utilizaron técnicas de geo procesamiento para el tratamiento de datos.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados de la caracterización económica, social y socio ambiental relacionado con posibles factores influyentes en la formación de islas de calor urbano se distribuyen en cinco municipios: El Marqués, Colón, Huimilpan, Querétaro y

Corregidora, los cuales conforman la zmq. Los resultados obtenidos de desglosan de la siguiente manera:

Caracterización económica

La caracterización del espacio económico respecto a las islas de calor urbano en la zmq retoma los elementos propuestos por Boisier (2001), sobre las aglomeraciones sinérgicas que se ven involucradas en la formación de este fenómeno desde la perspectiva antropogénica, las cuales retoman las empresas, industrias, educación superior y centros de investigación.

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Corregidora 2018-2021, se tenían registradas más de 7 000 empresas con licencia de funcionamiento vigente a principios de 2018. La Secretaría de Desarrollo Sustentable da a conocer la distribución cuantitativa del tipo de empresa presente en el municipio: comercial (3 409 empresas), industrial (338 empresas), industrial nueva (60 empresas).

El Marqués es un municipio preponderantemente industrial, mismo que mantiene prioridad de vincular este sector con el sector empresarial, cuyo objetivo busca generar mayores niveles de inversión en nuevos proyectos, por lo tanto se resalta la importancia de ampliación de las plantas industriales del lugar, así como buscar el equipamiento con tecnología innovadora que permita tener procesos productivos sostenibles, cuyo impacto ambiental sea bajo, de esta forma, poder lograr mayores niveles de competitividad.

El municipio de Querétaro cuenta con variedad de actividades económicas, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, realizado por inegi en 2018, los sectores primario, secundario y terciario juegan roles importantes, sin embargo, el sector terciario tiene mayor presencia y niveles de empleabilidad para los habitantes. Las zonas industriales que destacan por el número de empresas que albergan están el Parque Industrial Querétaro con 165 (20.4%), el Fraccionamiento Industrial Benito Juárez con 130 (16.1%) y el Polígono Empresarial Santa Rosa con 100 (12.4%), siendo un total de 808 empresas presentes en el municipio.

Las actividades económicas del municipio de Colón denotan el nivel de rezago que tiene en comparación de otros municipios pertenecientes a la zmq, la información plasmada respecto al comercio en el Plan de Desarrollo Municipal 2018-2021, representa 388 unidades económicas (ue), el sector de servicios tiene 187 ue, la manufactura representa 68 ue y finalmente otros sectores económicos representan 22 ue.

El municipio de Huimilpan señala las líneas de acción que tiene que realizar respecto al sector empresarial que impacta en el desarrollo del municipio propio, mediante la implementación de bases para el funcionamiento del Programa Apertura Rápida de Empresas (sare) y fomentar la atracción de micros y pequeñas empresas por rama agropecuaria y ganadera, y por tipo de mercado al que atienden.

Respecto al tema de educación, de acuerdo con el Índice de Desarrollo Humano Municipal en México, emitido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en México (pnud, 2014), el municipio de Corregidora se encuentra en segundo lugar a nivel nacional en el índice de educación, alcanzando un puntaje de 0.913 sobre una base de 1, lo que habla de un municipio en el que la salud, la educación y el ingreso permiten una calidad de vida elevada.

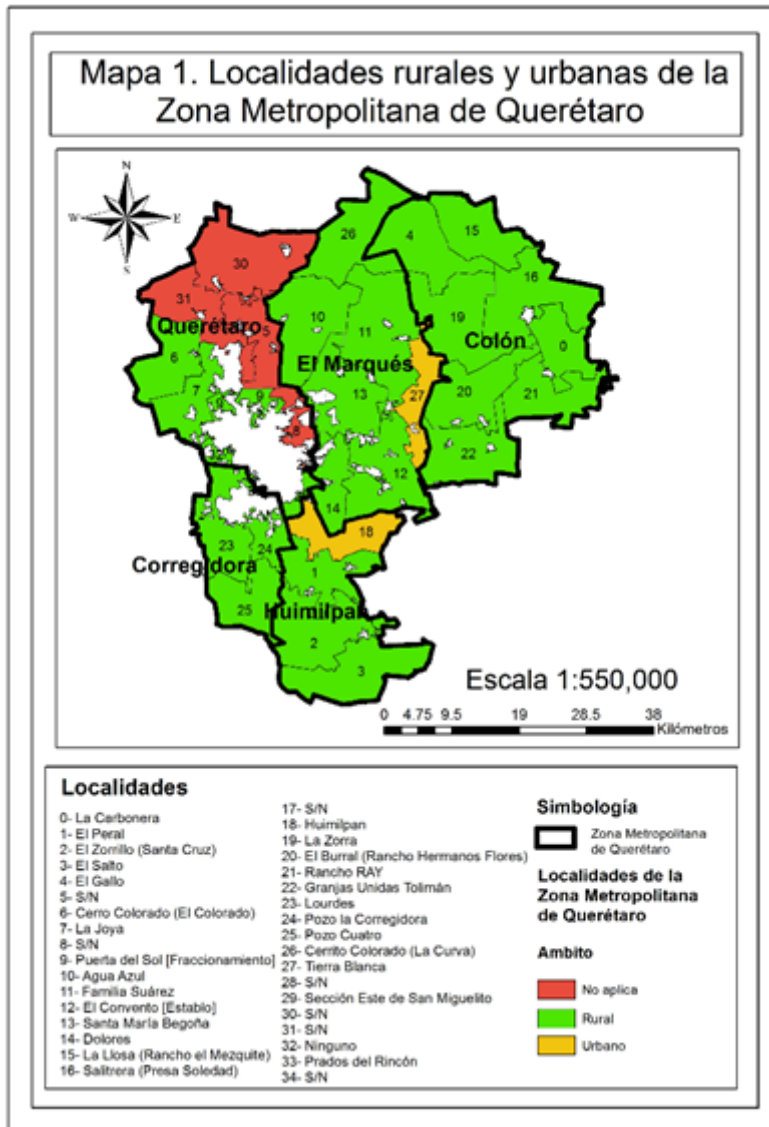
El municipio de El Marqués, de acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal 2018-2021, se encuentra trabajando en la vinculación entre industriales e instituciones de educación superior, por ejemplo, mediante la creación del Consejo Municipal para el Desarrollo de El Marqués, realización del Foro Triple Hélice El Marqués, para compartir tecnologías; mejorar métodos, técnicas y procesos productivos, en beneficio del ambiente y de la competitividad de las empresas. También se tiene vinculación directa con conacyt con quien se realizan foros de fondos y programas conacyt para la industria 4.0, 2019.

El municipio de Querétaro toma en consideración que la importancia de la educación para el desarrollo reside en el conocimiento como uno de los factores más importantes de la productividad. Las sociedades que más han avanzado en lo económico y en lo social aquellas que han logrado cimentar su progreso en el conocimiento, tanto el que se transmite con la escolarización como el que se genera a través de la investigación.

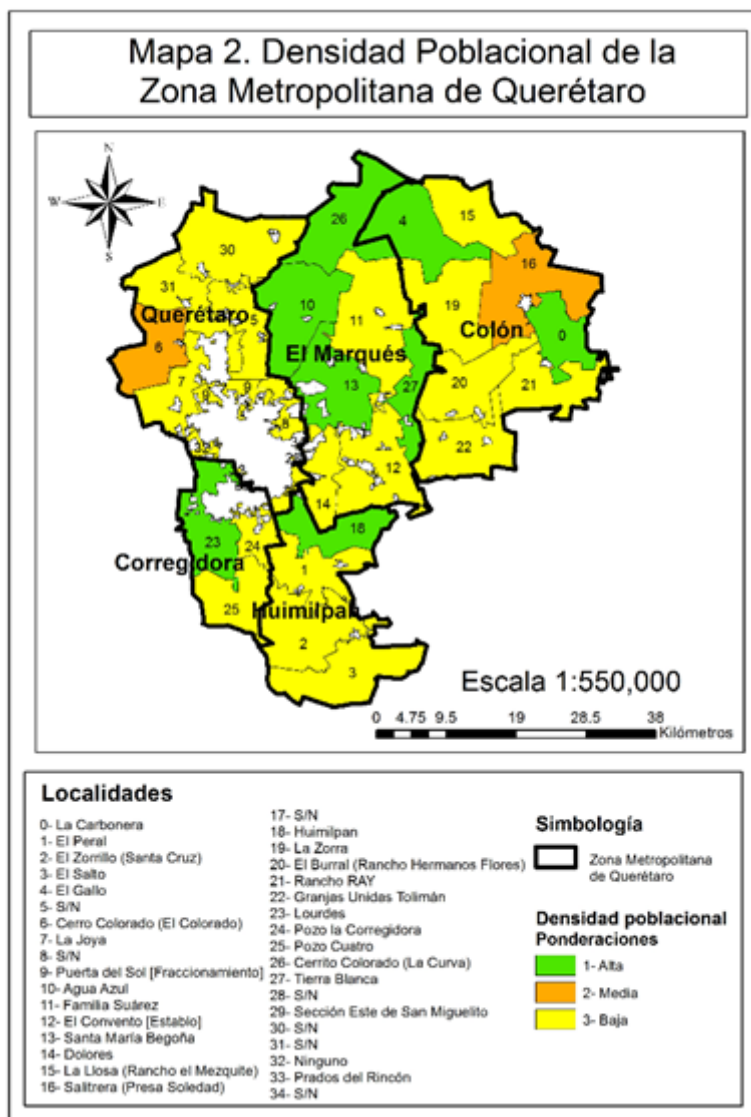
Colón es un municipio que se encuentra en un grado de rezago educativo considerable, como se señala en el Plan de Desarrollo Municipal 2018-2021, el promedio de escolaridad es de 6.5, lo que indica que la población apenas y concluye los estudios básicos. Por otra parte, el municipio de Huimilpan recién se enfoca en la creación de equipamiento para desempeñar actividades educativas, revela el plan de Desarrollo Municipal 2018-2021.

Caracterización social

Los resultados obtenidos de la caracterización social comienzan con la distribución de localidades en categorías rural, urbano y “no aplica” (mapa 1), especificando en este último, señalado con color rojo una serie de posibilidades que señalen el por qué no se encuentran registros de asentamientos humanos en estas regiones de acuerdo con el catálogo de localidades. Los resultados de las ponderaciones realizadas muestran que la mayoría de las localidades son de carácter rural (señalados con color verde), exceptuando el municipio de El Marqués y Huimilpan, cuyas localidades “Tierra Blanca” y “Huimilpan” cumplen con los requisitos necesarios para ser considerados localidades urbanas (señaladas con color amarillo).



Mapa 1. Localidades rurales y urbanas de la Zona Metropolitana de Querétaro.
Fuente: Elaboración propia basado en el Marco Geo estadístico Nacional 2019.



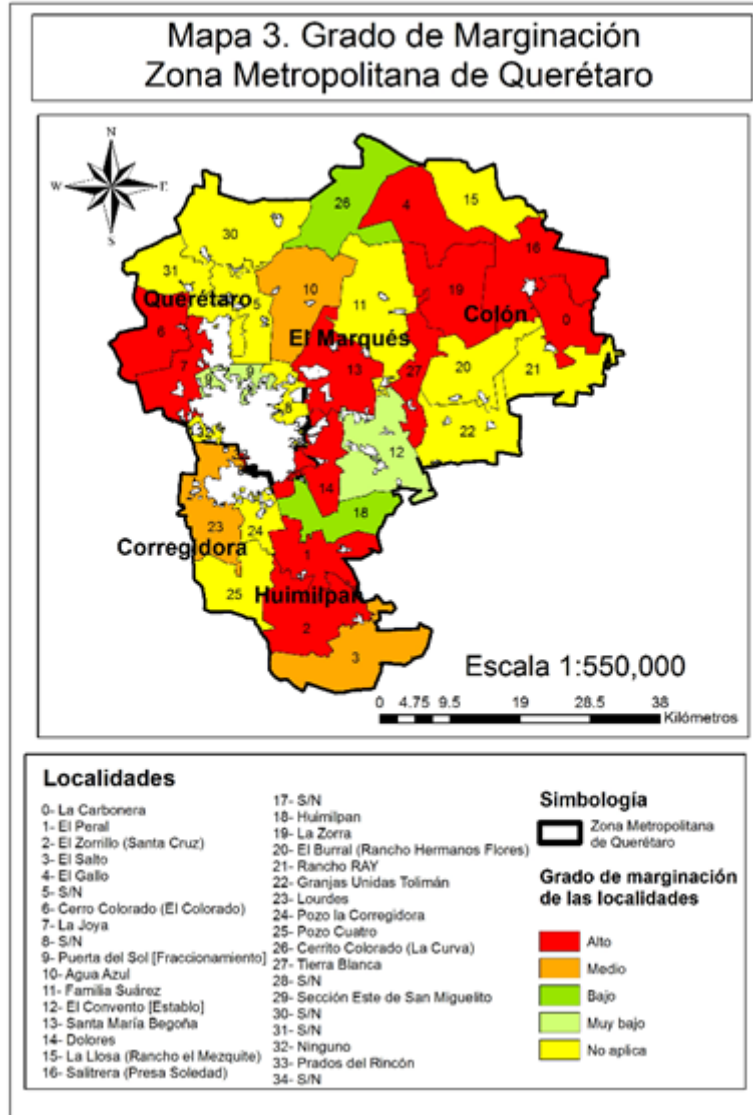
Mapa 2. Densidad Poblacional de la zona metropolitana de Querétaro.
Fuente: Elaboración propia basado en el Marco Geo estadístico Nacional 2021.

Respecto a la densidad poblacional de la zmq (mapa 2), se realizó una ponderación con la información recopilada del Catálogo de Localidades correspondiente al 2010, para lo cual se establecieron parámetros de acuerdo a sus características en la zmq, representando las localidades con baja densidad poblacional en color amarillo; localidades con densidad poblacional media representadas con color naranja y aquellas con alta densidad poblacional se representaron en color verde, siendo El Marqués el municipio más poblado de la zmq.

El grado de marginación (mapa 3) se consideró como un contraste gráfico respecto a la caracterización económica; este apartado de la caracterización señala a grandes rasgos el grado de carencia de las localidades, ya sea que las viviendas tengan deficiencias, baja percepción de ingresos, lo cual puede ser consecuencia del grado de rezago educativo que tiene la población.

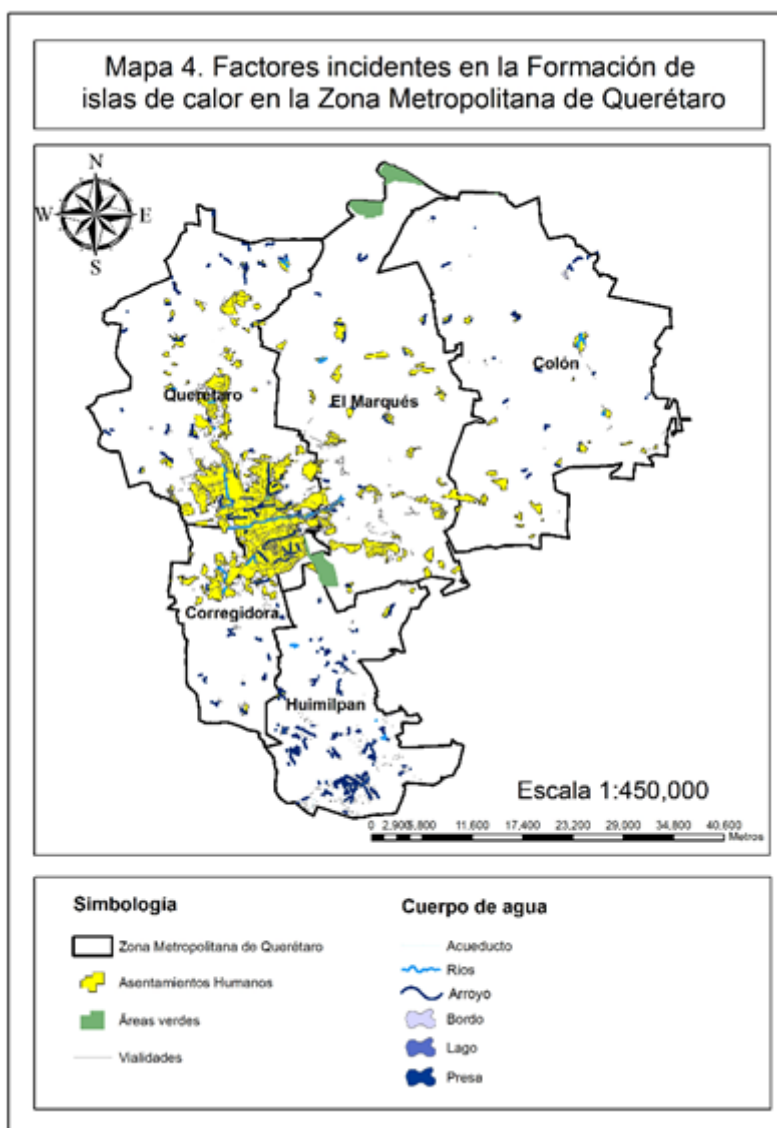
La ponderación se realizó de acuerdo con las características de las localidades obtenidas del Catálogo de Localidades proporcionado por sedesol en 2010. Las categorías resultantes son: alto, medio, bajo, muy

bajo y no aplica. Los municipios de El Marqués y Huimilpan contienen las regiones con bajos o muy bajos grados de marginación, siendo Colón, Corregidora y Querétaro, los que presentan mayor rezago. Debido a que la metodología de caracterización se realizó de forma remota, se desconocen las características de las regiones donde no aplican las ponderaciones



Mapa 3. Grado de Marginación Zona Metropolitana de Querétaro.

Fuente: Elaboración propia basado en el Marco Geo estadístico Nacional 2019.



Mapa 4. Factores incidentes en la Formación de islas de calor en la Zona Metropolitana de Querétaro.

Fuente: Elaboración propia basado en el Marco Geo estadístico Nacional 2019.

Caracterización socio-ambiental

La caracterización socio ambiental para la determinación de elementos incidentes en la formación de islas de calor en la Zona Metropolitana aborda el establecimiento de asentamientos humanos, vialidades, presencia de áreas verdes y cuerpos de agua (mapa 4), cuya representación cartográfica muestra los municipios que cumplen con los elementos que propician la formación de islas de calor urbano.

En este apartado se muestra la concentración de edificaciones y vialidades en la zmq, cuya característica principal es que están constituidos por concretos impermeables, y para su instalación se requiere la remoción de paisajes naturales. La cercanía de las urbanizaciones con las áreas verdes y cuerpos de agua, representan un factor para amortiguamiento de islas de calor, siendo el municipio de Querétaro y Corregidora aquellos que tienen mayor concentración de

vialidades, por lo tanto, son más propensos a la formación de islas de calor urbano.

CONCLUSIONES

La zmq es un área que se encuentra en proceso de crecimiento y desarrollo, representa la posibilidad de fuentes de empleo para la población local y población migrante, ya que, de acuerdo con los planes de desarrollo, atraviesa por un proceso de inversión para desempeñar actividades industriales sostenibles, pese a que aún se encuentra en desarrollo, continúa con la construcción de zonas habitacionales para personas que busquen mejorar las oportunidades laborales y calidad de vida.

Se consideró el aspecto de educación dentro de la caracterización, ya que la investigación y diagnóstico por parte de universidades es un factor importante para determinar las problemáticas presentes en la zmq y las posibles exacerbaciones a largo plazo que traiga consigo el incremento de densidad poblacional y el aumento del desarrollo regional, mediante la investigación, análisis y desarrollo de propuestas para mitigar efectos adversos.

De acuerdo con la interpretación de los mapas, los municipios que tienen mayor predominancia de localidades rurales son El Marqués, Colón y Corregidora, por lo tanto, tienen riesgo bajo de cumplir con las condiciones que propicien la formación de islas de calor urbano, ya que El Marqués tiene presencia de áreas naturales y Huimilpan tiene diversos cuerpos de agua distribuidos en su área. Sin embargo, se encuentran en proceso de desarrollo y puede ser una problemática en curso, es por ello que se sugiere la implementación del ordenamiento territorial, retomando los puntos propuestos por Rosas y Hoyos (2012) en contraste con las propuestas de Boisier (2001), como estrategia para prevenir, tanto la formación de islas de calor como otros problemas ambientales urbanos, ya que aún hay variedad de asentamientos humanos por diseñar y establecerse. Querétaro y Corregidora tienen mayor probabilidad de sufrir el fenómeno de islas de calor, en ellos se encuentra la concentración de viviendas y vialidades, hay baja presencia de áreas verdes, sin embargo, cuentan con cuerpos de agua, los cuales representan la oportunidad de amortiguamiento ante el posible incremento de temperatura.

El grado de marginación tiene relación con la formación de islas de calor, ya que las viviendas o edificaciones con pocas carencias tienen sistemas de ventilación o calefacción sofisticados, además de requerir mayor consumo de energía, mientras que una vivienda precaria no tiene esas posibilidades. Considerando el dinamismo que viene inmerso en las edificaciones, representa la posibilidad de mejora a mediano o largo plazo, consecuencia del proceso de desarrollo que vive la zmq, sin dejar de lado que existe la posibilidad de desigualdad debido al estratificado proceso de crecimiento.

FUENTES DE CONSULTA

- Ayuntamiento del Marqués, n.d. Plan Municipal de Desarrollo El Marqués 2018-2021.
- Boisier, S. (2001), "Crónica de una muerte frustrada: el territorio en la globalización", LIDER, año 8, núm. 11, pp. 5-20.
- Castillo, L. (2009), Urbanización: Problemas ambientales y calidad de vida urbana, Plaza y Valdes Editores, México.
- Drakakis, D. (1995), Third World Cities: Sustainable Urban Development I, Urban Studies, London Uk Routledge.
- Flint, H.L. (1985), "Plants Showing Tolerance of Urban Stress", Journal of environmental horticulture, vol. 53, núm. 2, pp. 85-89. <https://doi.org/10.24266/0738-2898-3.2.85>.
- Harris, R.W., Clark, J., Matheny, N. (1992), Arboriculture: Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs, and Vines, Prentice Hall, Eglewood Cliffs, NJ (US).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2019), Marco Geoestadístico Nacional. Marco Geoestadístico. URL <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/>, consultado el 14 de octubre de 2021.
- López, A., Fernández, F., Arroyo, F. (1993), El clima de las ciudades españolas, Ediciones Cátedra, España.
- Montaner, J.M., Muxí, Z. (2011), Arquitectura y política. Ensayos para mundos alternativos, Gustavo Gili, Barcelona.
- Morales, C.C., Antonio, X., Romero, S. (2011), "Identificación de las islas de calor de verano e invierno en la ciudad de Toluca, México", Revista de Climatología, vol. 11, pp. 1-10.
- Oke, T.R. (1987), Boundary Layer Climates, 2nd Edition. ed. Routledge, London.
- Plan Municipal de Desarrollo Colón 2018-2021 (2018). Disponible en <https://www.colon.gob.mx/pmd.php>, consultado el 10 de octubre de 2021.
- Plan Municipal de Desarrollo Corregidora 2018-2021. (2018). Disponible en <https://corregidora.gob.mx/portal/pmd/>, consultado el 10 de octubre de 2021.
- Plan Municipal de Desarrollo Huimilpan 2018-2021 (2018). Disponible en <https://www.huimilpan.gob.mx/Art66/2trim2019/SEG%20AYUNTAMIENTO/PLAN%20MUNICIPAL%20DE%20DESARROLLO%2020182021%20DEL%20MUNICIPIO%20DE%20HUIMILPAN.pdf>, consultado el 10 de octubre de 2021.
- Plan Municipal de Desarrollo Querétaro 2018-2021 (2018). Disponible en <https://municipiodequeretaro.gob.mx/wpcontent/uploads/>

2019/07/PMD_MPIO_QRO_20182021_final_compressed.pdf,
consultado el 10 de octubre de 2021.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (pnud) (2014), Índice de desarrollo humano municipal en México. PNUD MÉXICO. Disponible en <https://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/library/poverty/idh-municipal-en-mexico--nueva-metodologia.html>, consultado el 10 de octubre de 2021.

Ramírez, B.R. (2003), Modernidad, posmodernidad, globalización y territorio, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco/Miguel Ángel Porrúa 19.

Rosas, F., Hoyos, G. (2012), Una visión retrospectiva, Universidad Autónoma del Estado de México, México.

Secretaría de Desarrollo Social, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (sedesol) (inegi) (2010a), Catálogo de localidades Corregidora. Disponible en <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=22&mun=006>, consultado el 27 de octubre de 2021.

Secretaría de Desarrollo Social, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (sedesol) (inegi) (2010d), Catálogo de localidades Huimilpan. Disponible en <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=22&mun=008>, consultado el 27 de octubre de 2021.

Secretaría de Desarrollo Social, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (sedesol) (inegi) (2010e), Catálogo de localidades Querétaro. Disponible en <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=22&mun=014>, consultado el 27 de octubre de 2021.

Torres, F., Delgadillo, J. (1996), Desastres naturales, aspectos sociales para su prevención y tratamiento, Coordinación de Humanidades, Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma de Sinaloa, Centro de Ciencias de Sinaloa, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Sistema de Investigación del Mar de Cortés, México.