

UNIDADES DE PAISAJE URBANO-AMBIENTAL EN QUERÉTARO, MÉXICO: ESTUDIOS DE CASO JURIQUELLA Y SANTA ROSA JÁUREGUI 1

Dr. Juan Alfredo Hernández Guerrero
Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias Naturales
Universidad Autónoma de Querétaro

1 INTRODUCCIÓN

La ciudad contiene múltiples entornos a mesoescala que denotan paisajes heterogéneos diferenciados por sectores (habitacional, comercial, industrial, recreativo), compuestos de variables urbanas (equipamiento, infraestructura, cobertura, estructura) y ambientales (vegetación, ríos, temperatura, contaminación) (Hernández-Guerrero, 2015). Esas variables al analizarlas de forma integral pueden ser una alternativa en la planeación urbana y territorial. En ciudades de países en desarrollo la valoración ambiental es escasa, ya que suele apoyarse de indicadores obtenidos con costosos equipos de medición, mientras que la valoración urbana suele carecer de bases de datos confiables y monitoreo (Guzmán et al., 2017; Nogué et al., 2019).

Al respecto, el uso de métodos de valoración visual (estético-perceptuales) puede ser una alternativa para determinar la calidad urbano-ambiental del paisaje que, si bien no sustituye equipos de medición, sí permite decidir el instrumento, el lugar para su ubicación, elaboración de base de datos y facilita la interpretación (Hernández-Guerrero y Osorno-Sánchez, 2018). La valoración puede incluir interpretaciones cualitativas y cuantitativas para diferenciar entornos según su estructura, condición, organización, componentes, uso y manejo del fondo escénico, y con ello se conforman unidades de paisaje (Gavriliadis et al., 2016; Bürgi et al., 2017).

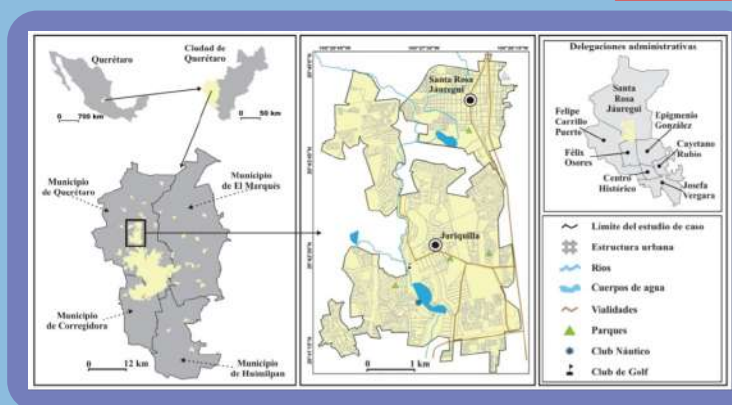


Figura 1. Localización de Juriquilla y Santa Rosa Jáuregui.
Fuente: elaboración con información del INEGI (2015).

En la ciudad de Querétaro, desde 1960 los problemas urbanos y ambientales son acompañados del desarrollo industrial, habitacional y comercial (Hernández et al., 2016). Al respecto, la periferia norte de la ciudad de Querétaro es uno de los sectores con mayor dinámica urbana, destacan los casos de Juriquilla y Santa Rosa Jáuregui (Figura 1).

En Juriquilla y Santa Rosa Jáuregui se presenta una multiplicidad de actividades que repercuten en la reconfiguración territorial y formación de entornos fragmentados, cambios de uso de suelo, ocupación de lugares susceptibles a riesgo, degradación y contaminación ambiental (PNUMA, 2008; Göbel, 2015; Hernández et al., 2016). Ambos casos son ideales para realizar una valoración integral por su acelerada transformación y contrastes urbanos y ambientales, ello evidencia a menor escala la dinámica de la ciudad. Así, el objetivo de la presente investigación fue la elaboración de unidades de paisaje urbano-ambiental para los estudios de caso de Juriquilla y Santa Rosa Jáuregui de la periferia norte de la ciudad de Querétaro en México.

2 MÉTODOS

1) En primera instancia se definieron categorías e indicadores urbanos y ambientales producto de la revisión bibliográfica y trabajo exploratorio por Juriquilla y Santa Rosa Jáuregui. En suma, se definieron siete categorías y 23 indicadores (Tabla 1 y Tabla 2).

2) Una vez definidos los indicadores, el siguiente paso fue determinar los criterios de los indicadores y su rango de valoración (Tabla 3 y Tabla 4).

3) La recolección de datos se realizó a través de recorridos en toda la localidad de Juriquilla y Santa Rosa Jáuregui. El procedimiento se acompañó de una ficha de observación directa (Figura 2) y videgrabaciones para agilizar los registros y contar con una mayor escena. De forma complementaria se definieron 84 polígonos exclusivamente para demarcar los recorridos y las videgrabaciones, por ello su delimitación fue arbitraria utilizando vialidades como límite. El levantamiento de información fue de 14 polígonos por semana (seis semanas), ello arrojó 504 fichas para los 84 polígonos. No obstante, se realizó una segunda valoración en 18 polígonos con el fin de corroborar algunos registros inciertos. En total se obtuvieron 612 fichas de observación con los registros de valoración para cada indicador.

4) La información resultante de la ficha de observación directa se incluyó en una base de datos. La base de datos se incluyó en un SIG donde a cada indicador se aplicó una interpolación de distancia inversa y con ello se obtuvieron capas en formato raster.

5) El siguiente paso fue la definición del peso para cada uno de los indicadores, el cual se realizó mediante un análisis de comparación pareada (Proceso de Análisis Jerárquico).

6) Una vez que se obtuvieron los pesos, la siguiente etapa se desarrolló en el SIG a través de la implementación de una suma lineal ponderada con los indicadores del paisaje urbano y otra para los indicadores del paisaje ambiental, donde se superpusieron las capas raster (indicadores) y se multiplicaron por su peso antes establecido. El resultado consistió en un mapa de paisaje urbano y un mapa de paisaje ambiental. Finalmente, esos dos mapas correlacionaron para obtener el mapa final de paisaje urbano-ambiental.

Categoría	Indicador	Descriptivo
Manzana urbana	Alineamiento de fachadas	Alineación de las fachadas de la manzana, incluye continuidad del plano sin interrupciones por objetos salientes o volumétricos.
	Calidad de las fachadas	Tratamiento de las fachadas por los materiales de construcción, acabados, estructura y composición.
	Cantidad de mobiliario urbano	Cantidad y tipo de mobiliario urbano básico como luminarias, bancas, jardineras, señalética o cestos de basura.
	Infraestructura de servicios urbanos	Infraestructura disponible y segura para la prestación de servicios básicos urbanos.
Calles	Funcionalidad de las calles	Condiciones de la red vial que facilita el tránsito y movilidad.
	Continuidad de la calle	Acompaña la función de la red vial a través del recubrimiento uniforme, sin obstáculos, accesible y con dimensiones adecuadas.
	Mantenimiento de calles	Acciones dirigidas a preservar, conservar y restaurar las calles.
	Calidad de las aceras	Franja entre la calle y las fachadas de condiciones ideales para el tránsito peatonal; continuo, seguro e incluyente.
Espacios abiertos	Condiciones de accesibilidad	Acceso público con conectividad entre personas y con la red vial, además tiene condiciones incluyentes y transitables.
	Calidad de acabados y materiales	Condiciones de durabilidad de la estructura e infraestructura y acabados óptimos en pintura y herrería.
	Confort en equipamiento y mobiliario	El espacio dispone de bancas, cestos de basura, luminarias y señaléticas, áreas verdes, equipamiento recreativo o deportivo.
	Mantenimiento del espacio	Acciones dirigidas a preservar, conservar y restaurar el estado de los espacios abiertos.

Tabla 1.- Categorías, indicadores y descriptivos para la valoración de la calidad del paisaje urbano. Fuente: elaboración con base en Briceño y Gil (2003) y Hernández-Guerrero y Osorno-Sánchez (2018).

Categoría	Indicador	Descriptivo
Contaminación	Agua visiblemente contaminada	Ríos, arroyos, canales y cuerpos de agua en el espacio público con visible contaminación (olor y residuos sólidos)
	Presencia de basura	Basura presente en calles, banquetas y camellones
	Frecuencia vehicular	Afluencia de vehículos, camiones y motocicletas.
	Presencia de contaminantes visuales	Carteles, grafiti, publicidad e infraestructura de servicios urbanos con deficiente disposición.
Vegetación arbórea	Cantidad de árboles	Cantidad de vegetación arbórea presente en calles, banquetas, camellones y espacios abiertos
	Cantidad de árboles dañados	Cantidad de vegetación arbórea dañada presente en calles, banquetas, camellones y espacios abiertos
Socio-culturales	Cantidad de sitios con desperdicio de agua	Cantidad de sitios con desperdicio de agua en el espacio público
	Depósitos de basura clandestinos	Depósitos no autorizados que suelen ser utilizados para disposición y acumulación de basura.
Atmosférico	Confort térmico	Nivel de temperatura para el desarrollo de actividades humanas y biológicas. Medida en grados Celsius.
	Confort acústico	Nivel de ruido ocasionado por las actividades humanas que interviene en la salud de las personas. Medida en decibelios.
	Velocidad del viento	Dispersa contaminantes y regula temperatura. Se utilizó una conversión de la escala de Beaufort. Medida en km/h.

Tabla 2.- Categorías, indicadores y descriptivos para la valoración de la calidad del paisaje ambiental. Fuente: elaboración con base en Briceño y Gil (2003) y Osorno-Sánchez (2018).

Indicadores	Criterios de los indicadores	Rango de valoración
Alineamiento de fachadas	1) Continuidad respecto al plano de construcción; 2) fachadas simétricas; 3) sin objetos salientes; 4) rematamiento corto; 5) composición volumétrica segura.	Identificar y contabilizar la presencia de criterios en las manzanas urbanas del polígono de referencia:
Calidad de las fachadas	1) Materiales sólidos; 2) acabados (estructura, pintura); 3) herrería; 4) cornisas; y 5) zócalos.	0 o 1 criterio = Calidad muy baja 2 criterios = Calidad baja 3 criterios = Calidad media 4 criterios = Calidad alta 5 criterios = Calidad muy alta
Cantidad de mobiliario urbano	1) Luminarias en función; 2) cestos de basura completos; 3) bancas completas; 4) señalética funcional; y 5) jardineras y alcorques óptimas.	Identificar y contabilizar la presencia de criterios en las calles del polígono de referencia:
Infraestructura de servicios urbanos	1) Energía eléctrica; 2) agua potable; 3) drenaje pluvial; 4) gas o hidrocarburo; 5) drenaje pluvial; 4) telecomunicaciones.	0 o 1 criterio = Calidad muy baja 2 criterios = Calidad baja 3 criterios = Calidad media 4 criterios = Calidad alta 5 criterios = Calidad muy alta
Funcionalidad de las calles	1) Señalética funcional; 2) carriles óptimos para el tránsito vehicular (4 metros de ancho); 3) vías exclusivas para peatón y ciclista; 4) cruces seguros; y 5) paradas de autobuses.	Identificar y contabilizar la presencia de criterios en los espacios abiertos del polígono de referencia:
Continuidad de la calle	1) Sin obstáculos; 2) salidas y entradas de fácil uso; 3) recubrimiento homogéneo; 4) pasos de cebra; y 5) amplitud uniforme.	0 o 1 criterio = Calidad muy baja 2 criterios = Calidad baja 3 criterios = Calidad media 4 criterios = Calidad alta 5 criterios = Calidad muy alta
Mantenimiento de la calle	1) Limpieza de calles; 2) recubrimiento de calles y aceras; 3) infraestructura vial en función; 4) Mobiliario en buen estado; 5) señalética en buenas condiciones.	Identificar y contabilizar la presencia de criterios en los espacios abiertos del polígono de referencia:
Calidad de las aceras	1) Continuidad; 2) recubrimiento homogéneo; 3) amplitud (2-3 metros de ancho); 4) prácticas para discapacidad; y 5) disponibilidad de guarniciones.	Calidad muy baja=0 o 1 criterio; Calidad baja=2 criterios; Calidad media=3 criterios; Calidad alta=4 criterios; Calidad muy alta=5 criterios.
Condiciones de accesibilidad	1) Áreas peatonales; 2) estructura incluyente; 3) recubrimiento homogéneo; 4) espacio de conexión (social y vial); y 5) espacio seguro para el visitante.	Identificar y contabilizar la presencia de criterios en los espacios abiertos del polígono de referencia:
Calidad de acabados y materiales	1) Acabados estructurales seguros; 2) materiales resistentes en la infraestructura; 3) óptimos acabados en pintura; 4) herrería segura; y 5) equipamiento seguro.	Calidad muy baja=0 o 1 criterio; Calidad baja=2 criterios; Calidad media=3 criterios; Calidad alta=4 criterios; Calidad muy alta=5 criterios.
Confort en equipamiento y mobiliario	1) Bancas completas; 2) cestos de basura completos; 3) luminarias y señaléticas en función; 4) área verde y/o jardineras óptimas; 5) equipamiento de recreación, ocio y deporte.	Calidad muy baja=0 o 1 criterio; Calidad baja=2 criterios; Calidad media=3 criterios; Calidad alta=4 criterios; Calidad muy alta=5 criterios.
Mantenimiento del espacio	1) Mobiliario en buen estado; 2) limpieza del espacio abierto; 3) tratamiento de áreas verdes; 4) infraestructura en buenas condiciones; 5) equipamiento funcional.	Calidad muy baja=0 o 1 criterio; Calidad baja=2 criterios; Calidad media=3 criterios; Calidad alta=4 criterios; Calidad muy alta=5 criterios.

Tabla 3.- Indicadores, criterios y rangos de valoración de la calidad del paisaje urbano. Fuente: elaboración con base en Briceño y Gil (2003), Keshtkaran et al. (2017) y Liu et al. (2017)

Estudio de caso:		Región del lugar:		Fecha:	
No. Polígono:	Coordenadas:	X:	Y:		
Calidad del paisaje urbano					
Indicadores	1 = Muy baja	2 = Baja	3 = Media	4 = Alta	5 = Muy alta
Alfombramiento de fachadas	0-1 criterio	2 criterios	3 criterios	4 criterios	5 criterios
Calidad de las fachadas	0-1 criterio	2 criterios	3 criterios	4 criterios	5 criterios
Cantidad de mobiliario urbano	0-1 criterio	2 criterios	3 criterios	4 criterios	5 criterios
Infraestructura de servicios urbanos	0-1 criterio	2 criterios	3 criterios	4 criterios	5 criterios
Funcionalidad de las calles	0-1 criterio	2 criterios	3 criterios	4 criterios	5 criterios
Continuidad de la calle	0-1 criterio	2 criterios	3 criterios	4 criterios	5 criterios
Mantenimiento de la calle	0-1 criterio	2 criterios	3 criterios	4 criterios	5 criterios
Calidad de las aceras	0-1 criterio	2 criterios	3 criterios	4 criterios	5 criterios
Condiciones de accesibilidad	0-1 criterio	2 criterios	3 criterios	4 criterios	5 criterios
Calidad de acabados y materiales	0-1 criterio	2 criterios	3 criterios	4 criterios	5 criterios
Confort en equipamiento y mobiliario	0-1 criterio	2 criterios	3 criterios	4 criterios	5 criterios
Mantenimiento del espacio	0-1 criterio	2 criterios	3 criterios	4 criterios	5 criterios
Calidad del paisaje ambiental					
Indicadores	1 = Muy baja	2 = Baja	3 = Media	4 = Alta	5 = Muy alta
Agua visiblemente contaminada	Muy alta visibilidad de contaminación	Alta visibilidad de contaminación	Moderada visibilidad de contaminación	Baja visibilidad de contaminación	Muy baja visibilidad de contaminación
Presencia de basura en las calles	100% de calles	75% de calles	50% de calles	25% de calles	0% de calles
Frecuencia vehicular	>25 vehículos	17 a 25 vehículos	9 a 16 vehículos	1 a 8 vehículos	0 vehículos
Presencia de contaminantes visuales	100% de calles	75% de calles	50% de calles	25% de calles	0% de calles
Cantidad de árboles	0 árboles	1 a 25 árboles	26 a 50 árboles	51 a 75 árboles	>75 árboles
Cantidad de árboles dañados	>51 árboles	31 a 50 árboles	16 a 30 árboles	1 a 15 árboles	0 árboles
Cantidad de sitios con desperdicio de agua	>4 sitios	3 sitios	2 sitios	1 sitio	0 sitios
Depósitos de basura clandestinos	>4 sitios	3 sitios	2 sitios	1 sitio	0 sitios
Confort térmico	<11°C	11°C a 16°C	16°C a 21°C	21°C a 26°C	>26°C
Confort acústico	>80 decibeles	60 a 79 decibeles	40 a 59 decibeles	21 a 39 decibeles	<20 decibeles
Velocidad del viento	>8 a 5 km/h	>6 a 10 km/h	>11 a 15 km/h	>16 a 20 km/h	>21 km/h
Observaciones:					

Figura 2.- Ficha de observación para registrar la calidad del paisaje urbano y ambiental. Fuente: elaboración propia.

3 RESULTADOS

Calidad del paisaje urbano-ambiental en Santa Rosa Jáuregui y Juriquilla

En la calidad del paisaje urbano, todas las categorías para Santa Rosa Jáuregui presentaron muy baja calidad, mientras que en Juriquilla fue lo contrario, a excepción de las categorías de calles y espacios abiertos, las cuales fueron de baja calidad. Los 12 indicadores que conforman la calidad del paisaje urbano, tanto en Juriquilla como en Santa Rosa Jáuregui, tuvieron una tendencia de calidad media, donde destacan por su condición negativa los indicadores de calles y espacios abiertos (Figura 3).

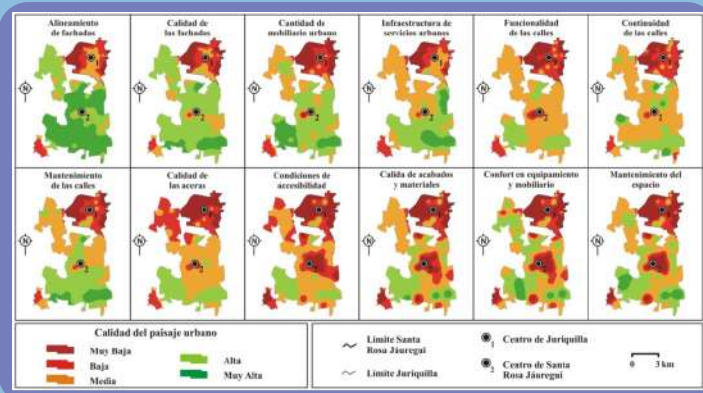


Figura 3.- Distribución de las variables para la calidad del paisaje urbano. Fuente: elaboración propia.

En la calidad del paisaje ambiental, Santa Rosa Jáuregui presentó calidad baja y Juriquilla calidad media. Las categorías con menor calidad en Santa Rosa Jáuregui recaen en contaminación, vegetación arbórea y socio-cultural, mientras que en Juriquilla fue en contaminación y atmosférico (Figura 4).

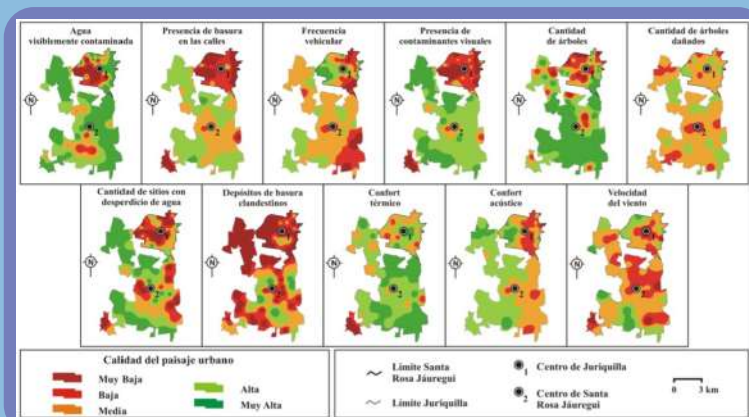


Figura 4.- Distribución de las variables para la calidad del paisaje ambiental. Fuente: elaboración propia.

La interpolación entre la calidad del paisaje urbano y la calidad del paisaje ambiental, señala que Santa Rosa Jáuregui, tanto en paisaje urbano como ambiental, presentó muy baja calidad, mientras que en Juriquilla la calidad del paisaje urbano fue menor respecto a la ambiental (figura 5, A y B). La suma de esas dos capas derivó en el mapa de calidad del paisaje urbano-ambiental y acentuó la calidad de ambos casos (Figura 5, C).

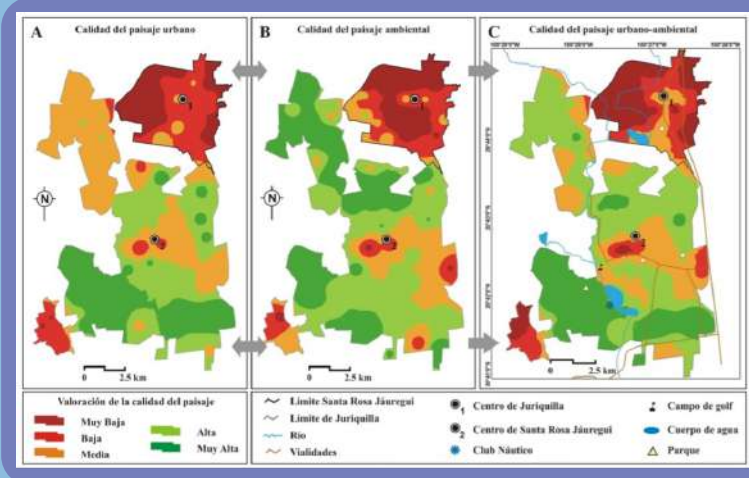


Figura 5.- Distribución de la calidad del paisaje urbano-ambiental. Fuente: elaboración propia.



Unidades de paisaje urbano-ambiental (UPUA)

Se identificaron 20 UPUA clasificadas en prioritarias, intermedias y monitoreo; cuatro UPUA prioritarias (requiere de acciones inmediatas para atender problemas urbanos y ambientales) (Figura 6, A y B), 12 intermedias (requiere acciones a corto y mediano plazo) (Figura 6, C y D) y cuatro de monitoreo (vigilancia constante para preservar y mantener el paisaje) (Figura 6, E y F). En Santa Rosa Jáuregui, el 86 % de la superficie se relaciona con UPUA prioritarias, y en Juriquilla es el 11 % de la superficie, ya que en esta última destacan las de monitoreo (58 % de la superficie del suroeste) e intermedias (31 % de la superficie entre centro y norte).

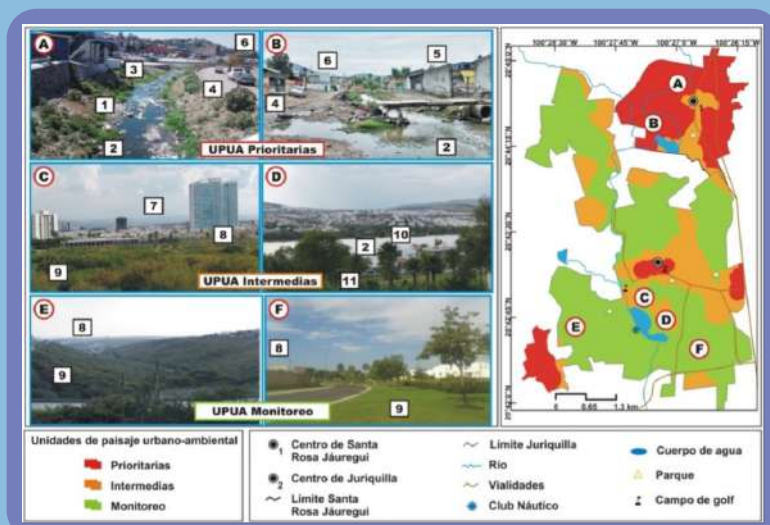


Figura 6. Unidades de paisaje urbano-ambiental. Fuente: elaboración propia con fotografías y videograbaciones del autor e información vectorial del INEGI (2015). Identificadores: 1 Basura; 2 agua visiblemente contaminada; 3 fachadas deficientes; 4 vialidad poco funcional; 5 contaminantes visuales; 6 fachadas desalineadas; 7 obstrucción del paisaje; 8 vegetación arbórea; 9 espacio abierto; 10 cuerpo de agua; 11 confort térmico.

4 RECOMENDACIONES

- Fomentar el suministro, mejoramiento y mantenimiento de infraestructura, equipamiento, servicios y mobiliario urbano, así como disminuir el desperdicio de agua, cuidado a la vegetación arbórea y limpieza de calles.
- Mejorar la funcionalidad y recubrimiento de las vialidades, construcción y mantenimiento de espacios abiertos, disminuir el desperdicio de agua, mantenimiento de vegetación arbórea y concientización sobre residuos sólidos.
- Preservar la función de la dinámica del paisaje periurbano mediante la reducción de cambios de uso de suelo y limitar el mercado ambiental.
- Aprovechar baldíos subutilizados, descuidados e inseguros para ser utilizados como jardines, control de avenidas para mitigar inundaciones, fomentar la biodiversidad y realizar actividades de recreación o educativas.

- Incorporar equipos de medición ambiental, para incluir en valoraciones cualitativas los resultados de equipos cuasi-exactos.
- Mejorar las estrategias en el diseño, reglamentos y normas de la imagen urbana en el periurbano que acompañe el crecimiento urbano en armonía con el ambiente.

BIBLIOGRAFÍA 5

- Briceño, M. y Gil, B. (2003). Calidad ambiental de la imagen urbana: Sectores La Parroquia, Alto Chama, Carrizal, Los Curos, Zona Industrial y barrios La Candelaria y San Buenaventura de la ciudad de Mérida-Venezuela. *Fermentum Revista Venezolana de Sociología y Antropología*, 3(38), 445-485.
- Gavrilidis, A., Ciocanea, C., Razvan, M., Onose, D. y Nastase, I. (2016). Urban Landscape Quality Index-planning tool for evaluating urban landscape and improving the quality of life. *Procedia Environmental Sciences*, 32, 155-167.
- Göbel, Ch. (2015). Una visión alemana de los modelos de ciudad. *El caso de Querétaro*. *Revista Gremium*, 2(4), 47-60.
- Guzmán, P., Pereira, R y Colenbrander, B. (2017). Measuring links between cultural heritage management and sustainable urban development: An overview of global monitoring tools. *Cities*, 60, 192-201.
- Hernández-Guerrero, J. (2015). Valoración visual de la calidad ambiental del área urbana de Querétaro, México: la compleja sencillez de valorar el entorno urbano. *Revista de Geografía Norte Grande*, 61, 45-64.
- Hernández-Guerrero, J. y Osomo-Sánchez, T. (2018). Diferencias ambientales en el paisaje urbano de la ciudad de Querétaro, México: caso de estudio Juriquilla y Santa Rosa Jáuregui. *Revista de Geografía Norte Grande*, 71, 147-166.
- Hernández-Guerrero, Juan, Luna, H., Navarrete, A. y Martínez, G. (2016). Expansión urbana y precariedad habitacional en el área urbana del municipio de Querétaro, México: 1980-2010. En: Vieyra, A., Méndez, Y. y Hernández-Guerrero, J. (Coords.), *Procesos urbanos, pobreza y ambiente. Implicaciones en ciudades medias y megaciudades* (109-124), Morelia: CIGA-UNAM.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2015b). Conjunto de datos vectoriales y toponímicos, escala 1:50000. Aguascalientes: INEGI.
- Keshtkaran, Reza, Habibi, A. y Sharif, H. (2017). Aesthetic preferences for visual quality of urban landscape in Derak High-Rise Buildings (Shiraz). *Journal of Sustainable Development*, 10(5), 94-106.
- Liu, Lun, Silva, E., Wu, Ch. y Wang, H. (2017). A machine learning-based method for the large-scale evaluation of the qualities of the urban environment. *System*, 65, 113-125.
- Matthias, B., Verburg, P., Kuemmerle, T. y Plieninger, T. (2017). Analyzing dynamics and values of cultural landscapes. *Landscape Ecology*, 32(11), 2077-2081.
- Nogué, J., de San Eugenio, J. y Sala, P. (2019). La implementación de indicadores de lo intangible para catalogar el paisaje percibido. *El caso del Observatorio del Paisaje de Cataluña*, *Revista de Geografía Norte Grande*, 72, 75-91.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2008). *Perspectivas del medio ambiente urbano*. GEO Zona Metropolitana de Querétaro. Querétaro: PNUMA.
- Para conocer más acerca de este briefing puede contactar al Dr. Juan Hernández Guerrero jadeicida@hotmail.com Coordinadora de la serie: Dra. Yadira Méndez Lemus. Esta serie de briefings ha sido financiada por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación Tecnológica PAPIIT-UNAM, a través del proyecto: "Nuevas geografías de la urbanización en México: Transformaciones territoriales y medios de vida desectores sociales vulnerables en las periferias de ciudades medias" con clave IG300319. Para saber más acerca de este proyecto, favor de contactar a la Dra. Yadira Méndez-Lemus ymendez@ciga.unam.mx Revisión de contenido: Yadira Méndez-Lemus, Adrián Orozco. Edición y diseño: Adrián Orozco y Rosa Janet Sánchez.