

Fragmentos de Conservación de la Biodiversidad Urbana en el municipio de Querétaro

**Una estrategia de
corresponsabilidad para la
conservación**





Fragmentos de Conservación de la Biodiversidad Urbana en el municipio de Querétaro:

Una estrategia de corresponsabilidad
para la conservación

Mtro. Francisco Javier García Meléndez



QUERÉTARO
— MUNICIPIO —

DIRECTORIO

Mtro. Luis Bernardo Nava Guerrero
Alcalde del Municipio de Querétaro

Lic. Alejandro Sterling
Secretario de Desarrollo Sostenible
Municipio de Querétaro

Mtro. Alejandro Angulo Carrera
Director del Instituto de Ecología y Cambio Climático
Municipio de Querétaro

Mtro. Francisco Javier García Meléndez
Coordinador de Investigación Ambiental del Instituto de
Ecología y Cambio Climático
Municipio de Querétaro

Edición: INSTITUTO DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Primera edición: Junio de 2024

Título: Fragmentos de Conservación de la Biodiversidad

Autor: Mtro. Francisco Javier García Meléndez

Corrección de estilo: Rocío Río de la Loza Quinzaños – Alba Fábrica de Palabras ®

Portada: Mariana Suzette Escobar Ruvalcaba

Diseño editorial: Mariana Suzette Escobar Ruvalcaba

Derechos de autor: Instituto de Ecología y Cambio Climático del Municipio de Querétaro

Derechos de publicación: IECC

Derechos reservados para todos los países de habla hispana.

Prohibida su reproducción y copia, sin la autorización expresa del autor.

© 2024 Instituto de Ecología y Cambio Climático del Municipio de Querétaro

De conformidad con el artículo 173 de la Ley Federal del Derecho de Autor, el contenido del presente libro queda reservado en el uso exclusivo al autor del mismo, por lo que la reproducción total o parcial tiene que contar con el consentimiento expreso del autor



ÍNDICE

05. AGRADECIMIENTOS

06. PRÓLOGO

08. INTRODUCCIÓN

12. IMPORTANCIA DE LA BIODIVERSIDAD URBANA

21. DEFINICIÓN DE FRAGMENTOS URBANOS DE BIODIVERSIDAD

23. PROCESO DE CERTIFICACIÓN DE FRAGMENTOS

24. FUNDAMENTACIÓN LEGAL E INSTITUCIONAL

27. LA EXPERIENCIA DE FRAGMENTOS EN EL MUNICIPIO DE QUERÉTARO

- 31. Proyecto Kuishtak
- 33. Rancho Tlacoapan
- 34. Michelin
- 35. Parque La Cañada Milenio III
- 36. Carpe Diem
- 37. Complejos Residenciales. Gran Reserva Preserve, Parque Intraurbano Blvd. Quetzal, Grand Juriquilla
- 38. Parque Industrial de Querétaro (PIQ)
- 38. Gran Valle Desarrolladora Carpín
- 39. Complejos Residenciales. Gran Reserva Preserve, Casa Club Arbole
- 40. Complejos Residenciales. Gran Reserva Preserve, Parque Aventura, Salto del Moro
- 41. Parque Recreativo Joya-La Barreta
- 43. Parque Bicentenario
- 44. Parque Alfalfares
- 45. Cañada Ermitaño-PRIME
- 46. Lagos Juriquilla
- 46. Instituto Tecnológico de Querétaro Norte

- 48. Las Palapas
- 48. Lagos Campanario
- 49. Universidad Tecnológica de Qro.

50. PREDIOS DE FIQMA

- 51. Bolaños I y II
- 52. Cañada Juriquilla
- 53. Ciudad del Sol
- 54. Acicate
- 55. Pie de Gallo
- 56. La Ermita
- 57. Juriquilla San Isidro
- 57. Peña Colorada
- 58. Las Américas
- 59. El Vergel
- 59. Privada Juriquilla
- 60. Cuesta Bonita
- 61. Milenio III
- 62. Juriquilla Fray
- 63. Fraccionamiento Habitacional Lagos III
- 63. Palmares
- 64. Parque Intraurbano Jurica Poniente “La Queretana”
- 65. UNAM Campus Juriquilla

66. REFLEXIONES FINALES

70. BIBLIOGRAFÍA



AGRADECIMIENTOS

Especial agradecimiento a las siguientes personas, comités, empresas y dependencias por contribuir a la conservación de la biodiversidad local y por su apoyo e interés en establecer los Fragmentos de Conservación de la Biodiversidad Urbana:

- Familia González de Cosío-Santiago Sandoval
- Ricardo García Olivares
- Comité de Vecinos Milenio III, A. C.
- Comité de Vecinos Organizados Palmares
- Comité Comunitario de Jardines de Santiago Sección Vistana
- Fundación Cultural México, Orgullo y Tradición, A. C.
- CECSA de Querétaro del Centro, S. A de C. V.
- Inmobiliaria y Desarrolladora San Juan, S. A. de C. V.
- Desarrolladora Carpín, S. A de C. V.
- Complejos Residenciales
- Michelin México
- Parque Industrial de Querétaro
- Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui
- Universidad Tecnológica de Querétaro
- Universidad Nacional Autónoma de México
- Instituto Tecnológico de Querétaro
- Secretaría de Servicios Públicos Municipales
- Fideicomiso Queretano para la Conservación del Medio Ambiente
- Parque Bicentenario



PRÓLOGO

Quisiera iniciar con una respetuosa invitación para leer el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), firmado en 1992 en Río de Janeiro por 196 países, en la sede de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), con el fin de dar contexto y referencia a la extraordinaria iniciativa del Instituto de Ecología y Cambio Climático (IECC), por integrar y dar marcha a los Fragmentos de Conservación de la Biodiversidad en el municipio de Querétaro.

El género humano *Homo (Homo sapiens sapiens)*, viene incorporando cada vez más la sapiencia y los criterios de proteger y conservar los elementos naturales, independientemente de diversas categorías, jerarquías o clasificaciones económicas, sociales, culturales o géneros.

El municipio de Querétaro ha sido pionero en varios aspectos de la actividad ambiental desde 1998, con la difusión conceptual y aplicación del Ordenamiento Ecológico y el establecimiento de las primeras Áreas Naturales Protegidas (ANPs) de carácter municipal. El autor, ha participado activamente en la constitución y el establecimiento de ANPs federales, estatales y municipales, además de los fragmentos de biodiversidad que hoy se proponen como elementos modernos constitutivos del paisaje urbano y periurbano del territorio municipal. Su conocimiento y experiencia del tema abonan a la reconstrucción de paradigmas respecto del entendimiento, uso y conservación de la biodiversidad y su aplicación en la ciudad.

El documento propone renovar la comprensión y entendimiento de la situación que guarda el entorno natural actual y la participación social en todas sus dimensiones. Se trata de promover la contribución de todos y cada uno de nosotros, los queretanos, con grandes y pequeñas acciones y la apropiación de la responsabilidad para proteger y conservar los recursos naturales en su conjunto, con toda su biodiversidad.



Asimismo, en el documento se aprecia el cuidadoso trabajo de convocatoria y concertación, involucrando a dependencias gubernamentales, empresas, comités y colectivos sociales, fundaciones, familias y ciudadanos interesados, los cuales ya se han puesto en marcha para contribuir a consolidar estos primeros 37 fragmentos de biodiversidad.

Adicionalmente, se observa un elemento novedoso, con un mecanismo de certificación a través de un Sello de Biodiversidad, creado por la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui (UPSRJ), que permite certificar a predios particulares e institucionales de todo el territorio municipal como fragmentos de biodiversidad, certificación también por el IECC, generando de esta manera las condiciones de certeza técnica y jurídica y control en el manejo y supervisión de estos instrumentos de gestión ambiental. Esta iniciativa se respalda en leyes federales, estatales y municipales que le dan viabilidad. Por mi parte, felicito al autor M. en C. Francisco Javier García Meléndez y a su equipo de trabajo del Instituto de Ecología y Cambio Climático del municipio de Querétaro.

Biól. Sergio Rebolledo Mota

La protección ambiental,
es parte de la Infraestructura
de los Pueblos Cultos y Libres.
M.S. Rebolledo / 1982



INTRODUCCIÓN

Con casi el 70% de la variedad de plantas y animales del planeta, México ocupa el quinto lugar dentro de los países megadiversos del mundo. A la fecha, se han clasificado entre 21,073 y 23,424 plantas vasculares; 564 mamíferos; entre 1,123 y 1,150 aves; 864 reptiles y 376 anfibios; además de hongos, microorganismos y diversidad genética; así como la presencia de diferentes grupos humanos y sus 66 lenguas y variantes, culturas que han convertido a México en uno de los principales centros de domesticación de plantas y animales del mundo (CONABIO, 2023). Desafortunadamente, tanto en México como en el estado de Querétaro y su ciudad capital, existe una fuerte presión sobre la biodiversidad, siendo las principales amenazas la conversión de ecosistemas naturales a zonas urbanas o sistemas agropecuarios de baja productividad, escasez de agua, contaminación, cambio climático y la introducción de especies exóticas.

En el caso del municipio de Querétaro, es hasta la Administración Municipal 2021-2024, que se establece un **Programa de Biodiversidad**, el cual busca conservar, proteger y dar un uso sostenible de la biodiversidad y en especial la urbana, así como para inducir la restauración y el desarrollo urbano incorporando la biodiversidad.

Uno de los proyectos emblemáticos de este programa es el establecimiento de **Fragmentos de Conservación de la Biodiversidad Urbana**. Este proyecto busca sumar voluntariamente espacios urbanos y periurbanos, sean privados, públicos o comunales, que destaquen por albergar y resguardar especies nativas de flora y fauna. Estos espacios se constituyen como refugios para sus poblaciones y proveen servicios ambientales esenciales, tales como la infiltración en zonas de recarga, la mitigación de los efectos del cambio climático, la captura de carbono y la conservación de hábitats. Además, el proyecto enfatiza en la conectividad y conexidad entre áreas de valor ecológico, promoviendo así la integridad y funcionalidad de los ecosistemas.



En el municipio de Querétaro, los antecedentes de conservación de predios que resguardan ecosistemas locales se remontan a la creación de **Áreas Naturales Protegidas (ANP)**, que actualmente están definidas en la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)** como “aquellas zonas del territorio en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones requieren ser preservadas y restauradas” (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2024).

Así, estas ANPs iniciaron su establecimiento en la ciudad de Querétaro, por parte de la Federación con el Parque Nacional Cerro de Las Campanas (1937) y el Parque Nacional El Cimatarío (1982); para posteriormente realizarse los decretos municipales con la Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) El Tángano, primera Área Natural Protegida municipal (decretada en 1999 y posteriormente retomada por el Gobierno del Estado en 2005); Zona Sujeta a Conservación Ecológica Peña Colorada (decretada por el Municipio de Querétaro inicialmente en 2001, después derogada en 2005, y finalmente decretada por la Federación en 2023 con la categoría de Área de Protección de Recursos Naturales Peña Colorada); Zona Sujeta a Conservación Ecológica Zona Occidental de Microcuencas (2006); Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población con subcategoría de Parque Intraurbano Jurica Poniente (2006); Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población con subcategoría de Parque Intraurbano Cañada Juriquilla (2009); Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población con subcategoría de Parque Intraurbano Bordo Benito Juárez (ANP de competencia estatal y decretada en 2009); Zona de Reserva Ecológica Montenegro (ANP de competencia estatal y decretada en 2009), Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población con subcategoría de Parque Periurbano Cerro Grande (2012) y la Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población con subcategoría de Parque Periurbano Sierra del Raspiño (2012). Todas estas ANPs suman una superficie decretada de 24,433.1 hectáreas, lo cual representa un 35% del territorio municipal para 2024.

Por otro lado, se tiene el **Programa de Ordenamiento Ecológico Local**, donde a cada **Unidad de Gestión Ambiental (UGA)** se le asigna una política ambiental: preservación



(PRE), aprovechamiento sustentable (APS), protección (PRO) y restauración (RES). En el caso de las UGAs con política de protección, considerando los cambios de uso de suelo que se han realizado después de su publicación, alcanzan 22,462.27 hectáreas, equivalentes al 32.55% del territorio (Municipio de Querétaro, 2023). Es importante aclarar que esta superficie es menor a la que se ha logrado por los decretos de ANP, debido a que estas ANPs incluyen también superficie dentro de UGAs con política de aprovechamiento sustentable, y no solo en las de protección.

Ahora bien, en lo que respecta a la diversidad de flora y fauna, en el Municipio de Querétaro, de acuerdo con el **Inventario Municipal Forestal y de Suelos, 2015** (Municipio de Querétaro, 2015) se tienen registradas 81 familias (destacando ASTERACEAE, POACEAE, FABACEAE Y CACTACEAE), 294 géneros y un total de 468 especies de flora que representan el 20.6% del total reportado para el Estado de Querétaro. Del total de especies, 3 especies son microendémicas (conocidas solo del valle de Querétaro) y 5 están consideradas dentro de los listados de especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).

Así mismo, hay 10 especies más que no se han vuelto a coleccionar en mucho tiempo y que probablemente ya desaparecieron de la zona, y alrededor de 155 especies de usos múltiples. **Los principales tipos de vegetación que se desarrollan en el municipio son: bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo crasicale, pastizal y bosque de encino**, aunque cabe decir que la mayoría de las zonas cubiertas por este tipo de vegetación en el territorio municipal presentan perturbación debido a cambios de uso de suelo que se dieron en el pasado (antes de 2018), incendios o sobrepastoreo, adquiriendo una fisionomía parecida a la de un matorral espinoso, conocida también como matorral subtropical.

Mientras que, en lo correspondiente a fauna silvestre, se tienen registros y reportes de 305 especies (de las cuales hay 92 especies de insectos, 4 especies de peces, 16 especies de anfibios, 30 especies de reptiles, 99 especies de aves y 64 especies de mamíferos para todo el municipio de Querétaro). De este total de fauna registrada para el municipio, se encuentran 27 especies bajo alguno de los estatus ecológicos



de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo los reptiles con 15 especies el mayor grupo con un 55.5 % del total (Municipio de Querétaro, 2015).

El centro y sur del municipio de Querétaro registran un alto número de mamíferos, precisamente en la región de la mancha urbana (Pineda et al., 2009). Algunas especies de mamíferos que podemos encontrar sobre todo en la periferia y zonas mejor conservadas son: *Lynx rufus* (gato montés), *Urocyon cinereoargenteus* (zorra gris), *Bassariscus astutus* (cacomixtle), *Spilogale putorius* (zorrillo), *Spermophilus variegatus* (ardillón) y *Didelphis virginiana* (tlacuache).

No obstante, hay que considerar que los instrumentos de planeación territorial anteriormente señalados no aseguran al 100% la protección de zonas que son refugio de biodiversidad, y en el caso de las ANP parece ya un esquema agotado, primero por la ausencia de presupuesto y personal para su administración, así como la renuencia de propietarios de predios dentro de estas áreas a aceptar dichos decretos, sobre todo por las limitaciones al uso de suelo que implica estar dentro de un ANP; lo cual no solamente no resuelve el deterioro ambiental que pretenden detener el establecimiento de las ANPs, sino que pueden agravar, pues por un lado se debilita la participación social necesaria para desatar un proceso de desarrollo comunitario sustentable y, por otro, la conservación ha sido tradicionalmente una estrategia impuesta por el Gobierno, lo que cual produce posturas a veces antagónicas y dificulta la búsqueda conjunta de soluciones.





IMPORTANCIA DE LA BIODIVERSIDAD URBANA

La *biodiversidad* se define como “la amplia variedad de plantas, animales y microorganismos existentes, pero también incluye las diferencias genéticas dentro de cada especie —por ejemplo, entre las variedades de cultivos y las razas de ganado—, así como la variedad de ecosistemas (lagos, bosques, desiertos, campos agrarios, etc.) que albergan múltiples interacciones entre sus miembros (humanos, plantas, animales) y su entorno (agua, aire, suelo...)” (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], 2022).

La biodiversidad proporciona varios servicios ecosistémicos, entre ellos la degradación de desechos orgánicos, formación de suelo y control de la erosión, fijación del nitrógeno, incremento de los recursos alimenticios de cosechas y su producción, control biológico de plagas, polinización de plantas, productos farmacéuticos y naturistas, turismo de bajo impacto, secuestro de dióxido de carbono y muchos más.

Desde 1992, la biodiversidad se había convertido en un tema toral de los debates de la **Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD)**, también llamada ‘Cumbre de la Tierra’, adquiriendo una centralidad discursiva en la preocupación e interés científico y político en el mundo entero. Así, surge el Objetivo de Desarrollo Sostenible 15 de Naciones Unidas «Vida de ecosistemas terrestres», el cual busca “Proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de forma sostenible los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de biodiversidad” para proteger los espacios naturales de la Tierra para que los seres humanos y otras especies puedan seguir disfrutando de ellos en el futuro. Es así que surge el histórico **Acuerdo de las Naciones Unidas sobre Biodiversidad** (en la COP 15) que incluye 23 objetivos basados en acciones que se deben alcanzar para el año 2030 con el fin de preparar el terreno hacia nuevos objetivos para 2050.

Ahora bien, la mayor parte de la biodiversidad tradicionalmente la asociamos a la existente en ecosistemas



naturales, ya sean primarios o secundarios, pero en el caso de las ciudades también existe una biodiversidad que no siempre es reconocida. No obstante, el primer conocimiento y acercamiento que tienen las personas con la biodiversidad ocurre precisamente en lugares donde los residentes urbanos tienen contacto con la naturaleza, como lo son los espacios o áreas verdes urbanas y las zonas seminaturales (Nylon et al., 2017). En consecuencia, los ecosistemas urbanos en los cuales se producen flujos e intercambios de materia y energía son fundamentales. Los elementos biológicos presentes en estos ecosistemas proporcionan importantes servicios ecosistémicos a toda la ciudad en su conjunto, mientras que las estructuras urbanas influyen sobre parámetros físicos como la temperatura, el viento y las concentraciones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes. Estos factores, a su vez, influyen en el tipo de biodiversidad urbana que se desarrolla. Por tanto, tiene sentido considerar la biodiversidad no solo como un componente aislado de la actividad urbana, sino como un factor integrado y presente en todos los espacios de la ciudad. De esta manera la biodiversidad se constituye como uno de los indicadores fundamentales de sostenibilidad urbana.

Espacios verdes urbanos como refugio de biodiversidad

Los espacios verdes urbanos, en general, están compuestos por una biodiversidad variada, sobre todo formada por pastos, árboles e incluso algunos arbustos, todos estos de origen diverso, que en algunos casos se trata de relictos de la vegetación original que había en la zona. Aparte, están las áreas verdes urbanas creadas por el hombre como parte del equipamiento de la ciudad, a lo que se suman reforestaciones programadas por las autoridades gubernamentales o incluso plantaciones de pocos ejemplares que realizan algunos ciudadanos que viven ahí, y también la vegetación que surge espontánea, principalmente malezas, o incluso algunas especies de árboles que nacen naturalmente por dispersión de sus semillas.

Toda esa masa vegetal asociada de las áreas verdes urbanas en las ciudades conforman una comunidad vegetal a la que Jorgensen denomina 'bosque urbano' (cit. en Grey y Deneke, 1992) y cumple las mismas funciones ecológicas que las masas forestales naturales, a pesar de las diferencias en cuanto a



composición y distribución florística entre ellas, brindando servicios ambientales como refugio de biodiversidad, captura de carbono, recuperación de suelos (estabilización de taludes), interceptación de agua pluvial e infiltración, generación de oxígeno, amortiguamiento de impactos urbanos como la contaminación y ruidos (diversos estudios señalan que se logra una disminución del ruido hasta por 10 a 12 decibeles con la plantación estratégica de árboles), regulación del microclima, moderación de extremos de temperatura para reducir el efecto urbano de isla térmica, paisaje y recreación, mejora de la salud mental y reducción de la depresión, mejora de los resultados de los embarazos y reducción de las tasas de morbilidad y mortalidad, entre otros más (Reyes y Gutiérrez, 2010; Hartig et al., 2014).

Diversos estudios han demostrado que, en algunas ciudades, los espacios verdes urbanos pueden sostener significativos niveles de biodiversidad (Chapin et al., 2000; CBD, 2012; Montoya, 2016); pudiendo ser importantes tanto para la conservación de especies nativas, que incluso pueden estar bajo alguna categoría de amenaza (De Juana Aranzana, 2015); como para la provisión de servicios ecosistémicos urbanos (Sieber y Pons, 2015).

Por otro lado, el valor de conservación de los pequeños hábitats remanentes dominados por especies nativas en paisajes modificados por el hombre demuestra que estos hábitats remanentes pueden ser más resilientes de lo que pensamos y que no todas las poblaciones pequeñas pueden estar predispuestas a una rápida extinción (Riva y Fahrig, 2022; Wintle et al., 2019). Si bien estos pequeños espacios, reservas o fragmentos casi siempre albergan especies más generalistas y exóticas que las grandes reservas, tienen su valor al proporcionar servicios ecosistémicos, como polinización y control biológico de plagas, y servicios culturales, como recreación y mejora de la salud humana, teniendo contribuciones viables y significativas a los objetivos de conservación directamente como hábitat e indirectamente al aumentar la conectividad, conexidad y la calidad del paisaje en beneficio de las grandes reservas. Por lo que, para conservar eficazmente la biodiversidad para las generaciones futuras en paisajes fragmentados por el desarrollo humano, se deben incluir pequeñas reservas y fragmentos en la planificación de la conservación (Volenc y Dobson, 2022).



Ahora bien, los espacios verdes urbanos pueden estar constituidos por áreas muy fragmentadas, pequeñas y aisladas, como se ha ejemplificado en el Reino Unido, donde solamente el 13% de la cubierta arbórea (o vegetación leñosa) urbana se encuentra en parches de más de 0.25 hectáreas (Evans et al., 2009). Por otro lado, hay estudios sobre aves que han sugerido que se requieren de 10 a 35 hectáreas de espacio verde continuo para sustentar a la mayoría de las especies urbanizadas, e incluso estudios de modelización predicen que agregar solo una pequeña cantidad de espacio verde adicional (150 m²) a los pequeños parques de los vecindarios aumentará considerablemente la riqueza de especies de aves (Strohbach et al., 2013). No obstante, aún se desconoce mucho sobre qué tan grandes deben ser los tamaños de parches o fragmentos para otros grupos de animales o plantas, lo que hace que la conservación de la biodiversidad en su conjunto sea un desafío, aunque la evidencia sugiere que el tamaño y la calidad de los parches son factores importantes que impulsan las poblaciones de plantas y animales en las ciudades (Shwartz et al., 2013; Williams y Winfree, 2013; Matthies et al., 2017).

Así mismo, los hábitats urbanos aún pueden albergar una parte importante de los grupos de especies regionales (Aronson et al., 2014). Sin embargo, la permanencia de los patrones de diversidad en estos hábitats probablemente dependa en gran medida de sus conexiones con hábitat periurbanos (Snep et al., 2006; Stillfried et al., 2017; Lepczyk et al., 2017; Wang et al. 2022). Y, en consecuencia, el papel de la conectividad del hábitat para el mantenimiento de la biodiversidad en las ciudades, ya que no se conoce bien hasta qué punto la biodiversidad de los hábitats urbanos depende de los hábitats periurbanos, o a la inversa.

Para aumentar la presencia y resiliencia de una diversidad de especies, las ciudades pueden *naturalizarse* —es decir, incorporar una gran variedad de elementos naturales— mediante actuaciones específicas fundamentadas. Estos proyectos de *naturación*, que intentan atraer a la biodiversidad silvestre (especialmente especies beneficiosas) incluyen la creación de lugares de nidificación, alimentación y refugio dentro de la ciudad. Establecer infraestructuras verdes urbanas, como parques y jardines, es una táctica habitual de *naturación*, pero este tipo de actividades puede incluir



también la creación de cubiertas, muros, fachadas y terrazas verdes. La consecuencia de ello es el aumento del número o la superficie de ecosistemas que pueden funcionar de forma autónoma dentro de la ciudad, sin necesidad de una gestión humana (Rueda, 2010). La naturación incluye asimismo crear pasillos conectores que entrecruzan la ciudad y que la vinculan con zonas naturales en el exterior, reforzando así sus hábitats.

En el proceso se adapta al medio urbano los *modelos clásicos de corredor y de mosaico* utilizados en la disciplina de ecología del paisaje, representando las calles y las avenidas a los corredores, y los parques a las zonas de mosaico. Las iniciativas de naturación promueven una red resiliente de hábitats y de lugares de alimentación y nidificación, estimulando así la entrada de biodiversidad de los denominados ‘nódulos de recarga’, zonas próximas a la ciudad con un nivel elevado de naturalidad que nutren la biodiversidad urbana. El proceso de naturación, que conecta la ciudad con estas zonas, difumina esencialmente los límites entre la ciudad y la naturaleza (Forman, 1995).

El **‘fragmento urbano’** como tal es la expresión de la desterritorialización del medio físico y también la territorialización del medio urbano en la perspectiva espacio-tiempo. Las conexiones y los flujos, que implican las discontinuidades espaciales, ahora pasan a ser más relevantes en los contextos urbanitas como acontece con los fragmentos urbanos. El fragmento urbano, como espacio temporalizado, presente-futuro, denota o significa un proceso nuevo de territorialización, como construcción de nuevos territorios que sirvan de instrumentos para las nuevas relaciones socioambientales como conservación de la biodiversidad basada en especies nativas y de apropiación de los espacios públicos en relación con el derecho a la ciudad y el derecho a un ambiente sano (Angulo, 2021).

Por otro lado, la biodiversidad en zonas urbanas limita los brotes de enfermedades entre los humanos y la vida silvestre y los hábitats, con una amplia variedad de plantas y animales, sirviendo como amortiguadores biológicos de los patógenos, existiendo cada vez más evidencia de que mantener una amplia variedad de vida también puede ayudar a protegernos de las enfermedades. Por el contrario, la pérdida de biodiversidad, en



la mayoría de los casos, aumenta la propagación de patógenos (Sainato, 2015).

Ahora bien, si bien los beneficios de los espacios verdes en entornos urbanos se han vuelto bien conocidos, con numerosos vínculos con las ciencias médicas, incluida la salud física y mental, y la protección del microclima, se tiene que algunos espacios verdes pueden ser variables y potencialmente simplistas en su estructura y, por lo tanto, en los beneficios que podrían brindar a los humanos y animales locales. Para evitar este riesgo y el desperdicio potencial de recursos en el mantenimiento de espacios verdes de baja calidad (pocas especies), es importante promover el incremento de la biodiversidad (Taylor y Hochuli, 2015).

Paradigma de biodiversidad: especies nativas vs. especies exóticas

Tradicionalmente, se considera que la biodiversidad de cada uno de estos espacios verdes debe estar constituida mayoritariamente por especies nativas propias de los ecosistemas que rodean la ciudad. No obstante, es importante considerar que en el tema de la biodiversidad incluye tanto la presencia de especies nativas como la de especies exóticas, especialmente en un contexto urbano.

Primero, hay que entender que dentro de las especies exóticas existen las denominadas como 'invasoras', que son aquellas que no son nativas de un país o una región, territorio al que llegaron de manera intencional o accidental, generalmente como resultado de actividades humanas. Al establecerse en un nuevo sitio, se reproducen y se dispersan sin control, causando daños al ecosistema, desplazando a las especies nativas, a la salud e incluso la economía; ya que, al ser introducidos en un nuevo medio, pueden desarrollar un comportamiento diferente al que tenían en su ecosistema de origen, pues carecen de las medidas de control de su área de distribución natural. Esas medidas incluyen depredadores, condiciones específicas del ambiente o competencia por los recursos, que son las que mantienen a las poblaciones dentro de ciertos niveles de equilibrio en los ecosistemas donde han evolucionado de manera natural por largos periodos de tiempo. Esta capacidad de adaptarse les permite competir



exitosamente con las especies nativas por alimento y zonas de reposo. Pueden afectarlas también por depredación directa, modificación de hábitat o por la introducción de nuevas enfermedades o parásitos. Debido a que las especies nativas no evolucionaron junto con estas especies exóticas, generalmente no tienen forma de defenderse, por lo que los daños pueden ser muy graves, incluso causar su extinción (CONABIO, 2023). En México, **la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha identificado 724 especies invasoras.**

Una vez entendiendo el riesgo que implica las especies exóticas invasoras *perjudiciales*, tenemos que replantearnos el papel que tienen las especies exóticas *benéficas*, consideradas así debido a las interacciones ecológicas positivas que generan, en particular para el ser humano. Estas especies pueden servir de alimento, refugio, polinización (un ejemplo clásico de esto es *Apis mellifera* o abeja europea), o dispersión de semillas, lo que genera una ambigüedad de efectos. Sin embargo, la llegada de especies exóticas —de entrada— incrementan la biodiversidad a escala local.

Hay que considerar también las ventajas adaptativas de especies de flora, tanto nativas como locales, como lo muestra el estudio sobre el **«Estado de la biodiversidad, índice de biodiversidad y valorización de los servicios ecosistémicos que proveen el arbolado de la zona urbana del municipio de Querétaro»** (Municipio de Querétaro, 2022b). Dicho estudio introduce un índice de desempeño relativo que facilita la comprensión de la estructura poblacional de las especies, basándose en su importancia relativa en términos de servicios ambientales. Se destaca que el follaje o la copa de los árboles son factores cruciales en estos servicios, dado que es en las hojas donde estos procesos se realizan. En consecuencia, en una especie determinada, la condición de la copa o canopea resulta más significativa que la cantidad de árboles.

Sin embargo, hay que notar que las monocotiledóneas generalmente tienen buenos índices porque sus follajes son más resistentes, pero menos abundantes y con menor servicio ambiental, que las dicotiledóneas como el ficus. Además, las monocotiledóneas tienden a crecer más rápido que las dicotiledóneas y a transportar agua y nutrientes de manera



más eficiente dentro de la planta, prosperando en áreas con climas más cálidos y secos; mientras que las dicotiledóneas tienen una mayor cantidad de superficie para la captación de energía solar y una distribución más equitativa de los recursos y pueden adaptarse a una variedad de condiciones ambientales.

En este sentido, hay que tomar en cuenta los efectos del cambio climático, que está modificando los patrones de lluvia y estiaje en todo el mundo, y esto implica situaciones de estrés para la biodiversidad en general, por la falta de agua. En el reporte publicado el 15 de marzo del 2024 del **Monitoreo de Sequía en México (MSM) del Servicio Meteorológico Nacional**, se indica que el municipio de Querétaro se encuentra en la categoría D3: *Sequía extrema*; lo que significa una seria de pérdidas mayores en cultivos y pastos, que el riesgo de incendios forestales es extremo y se generalizan las restricciones en el uso del agua debido a su escasez. El municipio lleva varios meses así, existiendo el riesgo de llegar a la máxima categoría de D4: *Sequía excepcional*; como ya está ocurriendo en la mitad de los municipios del estado de Querétaro. Estas categorías tienen un enfoque de daños e impacto a las actividades humanas, pero no hacen referencia al impacto a los ecosistemas (a excepción de la mención de riesgo de incendios forestales); ya que, al parecer, actualmente se está presentando en los alrededores de la ciudad de Santiago de Querétaro una mortandad de ejemplares de flora en ecosistemas naturales, así como individuos de fauna silvestre, la cual no está aún cuantificada. Adicionalmente, no se tiene aún claro cuáles son las especies nativas más susceptibles, aunque observaciones de personal del **Instituto de Ecología y Cambio Climático (IECC)** han encontrado que especies como *Prosopis laevigata* (mezquite) y *Acacia farnesiana* (huizache) presentan una buena vitalidad, y por lo tanto resistencia a esta situación de escasez, a diferencia de especies de origen neotropical como es el caso de *Jacaranda mimosifolia* (jacarandas).

La consideración de todas estas situaciones, sumada al hecho de que un 71.71% de las especies de flora presentes en la ciudad de Querétaro son consideradas exóticas (Querétaro, 2023) —y que algunas son más eficientes en algunos aspectos fisiológicos—, nos lleva a preguntar: ¿en qué medida se debe buscar sustituir las especies exóticas de flora por especies de flora nativa en los espacios verdes urbanos? ¿O es mejor



buscar un equilibrio entre ambos tipos de especies? Tratando de entender las ventajas de cada una, lo cual permitiría contar con índices de biodiversidad altos, además de obtener mayores servicios ambientales.

Corresponsabilidad y gobernanza ambiental en espacios verdes

Históricamente, la administración y gobernanza de las ciudades se basaba en supuestos de planificación que dictaban que las políticas se elaboraran, implementaran y evaluaran “desde arriba”; es decir, directamente desde el Gobierno. Sin embargo, este enfoque se ha visto desafiado por un progresivo dismantelamiento del Estado, exacerbado por una disminución en la recaudación tributaria que, a su vez, reduce los recursos disponibles para manejar y distribuir entre todos los proyectos, programas y obligaciones estatales. Este fenómeno ha generado vacíos en varios sectores, especialmente en el ámbito ambiental, que quedan desatendidos.

Por esta razón, es esencial que la gestión urbana local adopte un enfoque renovado que no solo reintegre a los actores políticos tradicionales, como el Estado o el Municipio, sino que también fomente activamente la colaboración de la ciudadanía. Este nuevo modelo de gestión compartida surge del reconocimiento y valoración de numerosos agentes sociales que operan fuera del ámbito gubernamental. Estos agentes, que poseen ideas e intereses a veces divergentes y hasta contrapuestos, y que cuentan con derechos y responsabilidades ciudadanas y urbanas, no eran completamente considerados durante la era del Estado benefactor. Sin embargo, en la actualidad, su participación se ha vuelto crucial para una gestión urbana efectiva y corresponsable (Sagredo et al., 2003).

Otro elemento importante es asumir la responsabilidad personal y colectiva, ya sea como individuos, comunidades, organizaciones, empresas, instituciones o gobiernos, actuando conscientemente y tomar decisiones para la protección de los recursos naturales, el ciclo hidrológico, la conservación de la biodiversidad y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Por esto, es necesario fomentar la construcción de la representación social del territorio, mediante el diálogo de los actores de la gestión urbana con la presencia



de permanente comunicación, ciudadanía y civilidad, tejido que dará lugar o hará visible el vínculo social que sostiene el concepto de corresponsabilidad como una alternativa posible en las ciudades, para fomentar la conciencia comunitaria y promoviendo la participación activa en la protección de su entorno con proyectos comunitarios, tales como la creación de áreas verdes o la limpieza de espacios naturales.

Así mismo, en el ámbito empresarial, las organizaciones tienen la responsabilidad de integrar la sostenibilidad en sus operaciones, adoptando políticas y estrategias sostenibles. Las empresas no solo contribuyen a la protección del medio ambiente, sino que también pueden generar beneficios económicos a largo plazo y mejorar su reputación y posicionamiento en el mercado.

Por último, los Gobiernos desempeñan un papel fundamental como creadores y rectores de políticas ambientales efectivas, ya que es necesario un liderazgo que establezca regulaciones y marcos legales que promuevan la sostenibilidad y la corresponsabilidad ambiental.

DEFINICIÓN DE FRAGMENTOS URBANOS DE BIODIVERSIDAD

De conformidad al artículo «Fragmentación Urbana y Ambiental: El Caso del Municipio de Querétaro», publicado en el *Cuaderno de Investigación No. 1 del Instituto de Ecología y Cambio Climático* (Municipio de Querétaro, 2022a), al definir qué es un fragmento urbano de biodiversidad, se retoma el estudio «Diseñando la Biodiversidad: Proyecto Fragmento Urbano o Parche de Biodiversidad» que menciona que: **“Un fragmento urbano de biodiversidad o ‘parche’ es una tesela, es decir, un fragmento de un mosaico, que forma parte de la estructura del paisaje y varían en tamaño, formas, tipo y heterogeneidad, y pueden ser comunidades bióticas o de características abióticas o también antrópicas y se caracterizan por su origen, ya sea natural o antrópicos o bien, originados por disturbios o condicionantes ambientales”** (Angulo y Mendoza, 2021).



De manera sintética, se puede decir que un *fragmento urbano* de biodiversidad es un área que no cuenta con alguna construcción, o sea que contienen aún suelo natural y que quedan esparcidos a lo largo de las ciudades, que generalmente son generados por el crecimiento descontrolado de la ciudad y los procesos de fragmentación, y que pueden ser destinados a maximizar los servicios ambientales, rescatando su superficie, empleando técnicas de conservación, reinserción de especies nativas, midiendo los servicios ambientales que este espacio provee por metro cuadrado y promoviendo la gestión social de los mismos para generar un beneficio directo a las comunidades o colonias cercanas, promoviendo que estas se apropien del proyecto ya que es la clave para que estos espacios se integren y perduren, y su último objetivo es mejorar las condiciones ambientales en las ciudades y espacios urbanos marginados.

Estos fragmentos —pese a su condición en tamaño, ubicación, formas y presiones, tanto ambientales como sociales y económicas— guardan su relativa importancia desde la perspectiva de la conservación de la biodiversidad urbana.

Por lo que respecta al valor ecológico de los fragmentos, sobre todo para los pequeños parches, se pueden apuntar los siguientes (Angulo, 2019):

- Aportación a la heterogeneidad de la matriz en cuanto a la disminución de ciertos flujos como la erosión y escorrentía, así como a la remoción de contaminantes atmosféricos.
- Hábitat para especies restrictas a pequeños parches.
- Protección de pequeños hábitats y especies raras.

De esta manera, se busca que los fragmentos se ubiquen dentro del principal instrumento de política pública ambiental en materia de planeación territorial, que es el **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Querétaro (POELMQ)**, preferentemente dentro de UGAs con política urbana, aunque también pueden estar dentro de una UGA con política de aprovechamiento sustentable, o incluso de protección, colindantes con las zonas urbanas. De esta manera, estaremos hablando de fragmentos de conservación de la biodiversidad urbana o periurbana.



PROCESO DE LA CERTIFICACIÓN DE FRAGMENTOS

Los fragmentos de conservación de la biodiversidad son establecidos mediante una certificación denominada **Sello de Biodiversidad**, que es parte del componente de sustentabilidad del modelo educativo Bilingüe, Internacional y Sustentable (BIS), creado por la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui (UPSRJ), y que se estableció como un mecanismo de cuidado de la biodiversidad, que permite certificar a predios particulares e instituciones de todo el territorio municipal como fragmentos de biodiversidad.

Con fecha del 11 de enero de 2022, la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui obtiene el título de registro de marca certificación **SELLO DE BIODIVERSIDAD QRO** emitido por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), este sello es una estrategia institucional para fomentar la biodiversidad en el estado de Querétaro, el cual tiene por objeto la certificación de espacios públicos o privados que han sido intervenidos con algún tipo de plantación y contribuyen a incrementar la biodiversidad, fomentando el uso de especies de flora nativa del estado de Querétaro.

Desde 2022, la UPSRJ y el IECC, trabajan en conjunto para dar a conocer dicho distintivo, con los propietarios o dependencias responsables de un área en particular, y que cumpla con las características de biodiversidad, para obtener el sello anteriormente mencionado. Posteriormente, se incluye cada fragmento en el **Registro de Fragmentos de Biodiversidad y Activos de Conservación**, y su subsiguiente certificación, también por el IECC, generando de esta manera las condiciones de certeza técnica y jurídica y control en el manejo y supervisión de estos instrumentos de gestión ambiental.



SELLO DE
BIODIVERSIDAD QRO



FUNDAMENTACIÓN LEGAL E INSTITUCIONAL

La Federación, en su **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, hace referencia sobre la biodiversidad en varios artículos, como en su artículo 1 fracción IV, que menciona que sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para la preservación y protección de la biodiversidad. Así mismo, en el artículo 3 fracción XXV define a la preservación como el conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de hábitat naturales. Por último, el artículo 59 dice que los pueblos indígenas, las organizaciones sociales, públicas o privadas, y demás personas interesadas, podrán promover ante la Secretaría el establecimiento —en terrenos de su propiedad o mediante contrato con terceros— de áreas naturales protegidas, cuando se trate de áreas destinadas a la preservación, protección y restauración de la biodiversidad.

A nivel estatal, por primera vez en la extinta **Ley de Biodiversidad del Estado de Querétaro** en su artículo 19 se definía el concepto de parches ecológicos en zonas urbanas, con el objetivo de propiciar matrices verdes que generen hábitat para la fauna, atemperen el clima y brinden sitios de esparcimiento para la población humana que serán favorecidos tanto el estado como los municipios. Esta ley quedó abrogada por el **Código Ambiental del Estado de Querétaro**, donde se retoma este concepto, ya que dicho código tiene por objeto el garantizar el derecho de quienes se encuentran en el territorio del estado a vivir en un medio ambiente propicio para su desarrollo, salud y bienestar, determinando los principios e instrumentos rectores de la política ambiental estatal, promoviendo el derecho a la participación ciudadana en los procesos tendientes a la mejora del medio ambiente, fomentando la participación corresponsable del Estado y la sociedad en la preservación y restauración del equilibrio ecológico, la protección del medio ambiente y el desarrollo



sustentable, y considerando de interés social y utilidad pública la ejecución de acciones, obras e instalaciones necesarias para proteger la biodiversidad y conservar el hábitat natural de la fauna silvestre en el territorio estatal.

Acorde a lo anterior, el artículo 10 del citado ordenamiento, determina que los municipios del estado de Querétaro son competentes para formular, conducir y evaluar la política ambiental municipal (fracción I); crear y administrar el **Sistema Municipal de Parques, Áreas Verdes Urbanos y Áreas de Reserva Ecológica en Predios Urbanos** (fracción IX); celebrar convenios con particulares para la realización de acciones ambientales en el ámbito de su competencia (fracción XII); y establecer, implementar y expedir los instrumentos legales, técnicos, administrativos y financieros necesarios para el cumplimiento del código (fracción XV). Así mismo, en su artículo 16 refiere que las autoridades ambientales promoverán la participación social más amplia posible, para respetar, conservar y usar sosteniblemente la biodiversidad del estado, así como para proteger la integridad de los ecosistemas, sus funciones, ciclos y procesos, y la sociedad podrá organizarse en comités para promover, conservar y usar sosteniblemente la biodiversidad de su localidad, comunidad y municipio.

De la misma manera, corresponde a los municipios proponer medidas para proteger y conservar especies o procesos ecológicos por su valor ambiental, su uso o significado cultural, elaborar su programa municipal de biodiversidad (artículo 135), y promover la creación de fragmentos de conservación de la biodiversidad urbana para restaurar las especies nativas de los ecosistemas naturales.

Por su parte, las autoridades ambientales, con la participación de la sociedad, podrán promover la conectividad de espacios de valor ecológico para asegurar su integridad y funcionalidad, por medio de acciones que disminuyan el riesgo inherente a los efectos generados por la fragmentación del paisaje, impulsar, en zonas urbanas, la conservación y creación de áreas verdes que funcionen como corredores ecológicos y como hábitat para la fauna adaptada a las condiciones urbanas (artículo 138); promover la conectividad de espacios de valor ecológico para asegurar su mayor funcionalidad y con ello disminuir los riesgos inherentes a la fragmentación del



paisaje, así como para asegurar los procesos ecosistémicos de las poblaciones nativas de la región (artículo 146), favorecerán los parches ecológicos en zonas urbanas, con el objetivo de propiciar matrices verdes que generen hábitat para la fauna, atemperen el clima y brinden sitios de esparcimiento para la población humana (artículo 147).

Adicionalmente, el **Reglamento de Protección Ambiental y Cambio Climático del Municipio de Querétaro**, en el artículo 11 refiere que son atribuciones de la Secretaría de Desarrollo Sostenible promover la creación de zonas de conservación o reserva ecológica, y coadyuvar con autoridades competentes y organizaciones ciudadanas la protección de la flora y fauna silvestre; y el en el artículo 95 declara que se considera de utilidad pública la ejecución de actividades, obras o instalaciones orientadas a proteger la biodiversidad y conservar el hábitat natural de la fauna silvestre en el territorio municipal. En la actualización de este reglamento se está contemplado mayor precisión y atribuciones con respecto a estos fragmentos de conservación de biodiversidad.

De igual manera, el **Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 del Municipio de Querétaro**, en su «Eje 4: Por el medio ambiente» en el «Programa 8: Manejo responsable del agua y atmósfera» define como objetivo “colaborar con los sectores públicos y privados, en la generación de acciones que contribuyan al manejo responsable del agua y la atmósfera, fomentando la educación y la cultura del cuidado del medio ambiente y la biodiversidad” (Municipio de Querétaro, 2022c).

Finalmente, en el **Código Ambiental del Estado de Querétaro** en su «Sección III. De los Principios de la Política Ambiental», artículo 15 fracción XVII, refiere que, para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de los instrumentos previstos en dicho código se define a la biodiversidad “como un bien jurídico ambiental que importa un valor sujeto de protección por este ordenamiento y tiene un carácter colectivo en cuanto a su disfrute y titularidad” (Legislatura del Estado de Querétaro, 2021).



LA EXPERIENCIA DE FRAGMENTOS EN EL MUNICIPIO DE QUERÉTARO





Con la finalidad de impulsar el **Programa de Biodiversidad** y establecer el esquema de fragmentos de conservación de la biodiversidad en el territorio municipal, a inicios de 2022 el Instituto de Ecología y Cambio Climático del Municipio de Querétaro se dio a la tarea de definir una estrategia para empezar a ubicar sitios con condiciones para ser considerados como fragmentos, iniciando las gestiones con propietarios para recibir sus solicitudes como parte de un proceso voluntario, a la vez de realizar el proceso de contratación para la elaboración de cada sello de biodiversidad por parte de la UPSRJ. De esta manera, desde 2022 hasta el primer semestre de 2024, se han establecido 37 fragmentos en el territorio municipal, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

TABLA 1. FRAGMENTOS DE CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD ESTABLECIDOS POR EL MUNICIPIO DE QUERÉTARO					
ID	NOMBRE DEL PREDIO	UBICACIÓN	DELEGACIÓN	POLÍTICA DE LA UGA EN EL POELMQ	SUPERFICIE HECTÁREAS
1	Proyecto Kuishtak	La Providencia, Fracción cuarta de la Exhacienda La Solana	Santa Rosa Jáuregui	Protección	275.00
2	Rancho Tlacoapan	Libramiento Surponiente km 30+300	Felipe Carrillo	Aprovechamiento Sustentable y Protección	138.00
3	Michelin	Predio clave catastral 140100126003006.	Félix Osores Sotomayor	Urbana	20.00
4	Parque La Cañada Milenio III	Senda Eterna, Milenio	Villa Cayetano Rubio	Urbana	1.83
5	Carpe Diem	La Granja S/N, Col. El Salitre	Epigmenio González	Urbana	1.40
6	Complejos Residenciales	Gran Reserva Preserve-Parque Intraurbano Blvd. Quetzal. Grand Juriquilla	Santa Rosa Jáuregui	Urbana	0.34
7	Parque Industrial de Querétaro (PIQ)	Av. Griega S/N. PIQ	Felipe Carrillo	Urbana	0.20



8	Gran Valle Desarrolladora Carpín	Fracc. Puertas de San Miguel Carrillo Etapa 12 manzana 62 lote 4	Santa Rosa Jáuregui	Urbana	0.09
9	Complejos Residenciales	Gran Reserva Preserve_Casa Club Arbole	Santa Rosa Jáuregui	Urbana	0.04
10	Complejos Residenciales	Gran Reserva Preserve-Parque Aventura - Salto del Moro	Santa Rosa Jáuregui	Urbana	0.02

SUBTOTAL 2022: 436.92

11	Parque Recreativo Joya-La Barreta	Camino la Barreta-La Joya	Santa Rosa Jáuregui	Protección	245.00
12	Parque Bicentenario	Melchor Ocampo Poniente 3-C Santa Rosa Jáuregui	Santa Rosa Jáuregui	Aprovechamiento Sustentable	38.87
13	Parque Alfalfares	Camino San Pedro Mártir s/n Col. Loma de Sta. Cruz y El Rocío	Félix Osoros	Urbana	7.27
14	Cañada Ermitaño-PRIME	Paseo de las Artes	Josefa Vergara y Hernández	Urbana	6.32
15	Lagos Juriquilla	Lago de Juriquilla II	Santa Rosa Jáuregui	Urbana	1.22
16	ITQ Norte	Calle Santiago Zacatlán s/n, Col. Jardines de Santiago	Epigmenio González	Urbana	0.60
17	Las Palapas	Calles de Santiago de Chile, Portal de Samaniego y Santiago Apóstol, Col. Jardines de Santiago	Epigmenio González	Urbana	0.50
18	Lagos del Campanario	Fracc. Habitacional Lagos	Villa Cayetano Rubio	Urbana	0.22
19	Universidad Tecnológica de Querétaro	Av. Pie de la Cuesta 2501	Epigmenio González	Urbana	0.10

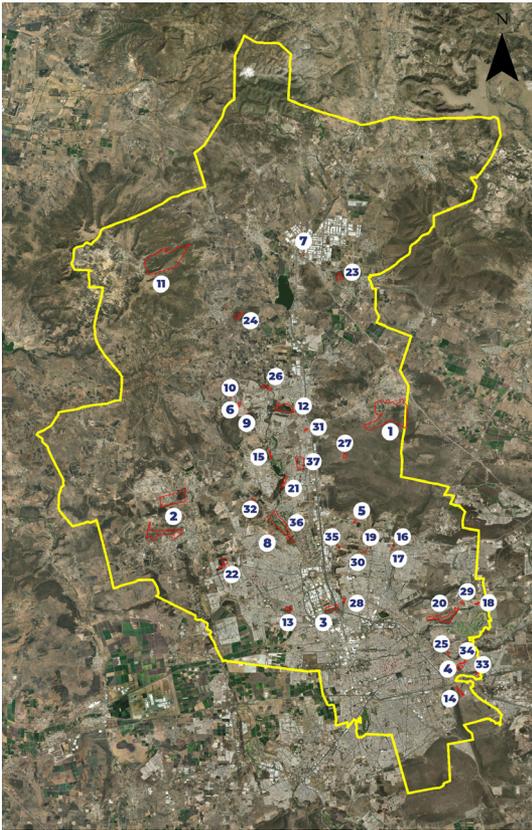
SUBTOTAL 2023: 300.10



ID	NOMBRE DEL PREDIO	UBICACIÓN	DELEGACIÓN	POLÍTICA DE LA UGA EN EL POELMQ	SUPERFICIE HECTÁREAS
20	Bolaños I y II	San Antonio de la Punta	Villa Cayetano Rubio	Protección	41.49
21	Cañada Juriquilla	Cañada de Juriquilla -Presa El Cajón	Santa Rosa Jáuregui	Urbana	28.92
22	Ciudad del Sol	Ciudad del Sol	Felipe Carrillo Puerto	Urbana	14.16
23	Acicate	Acicate	Santa Rosa Jáuregui	Protección	10.00
24	Pié de Gallo	Clave catastral 140306955437029	Santa Rosa Jáuregui	Protección	8.32
25	La Ermita	Clave catastral 140100116337033 y 140100116337034	Villa Cayetano Rubio	Urbana	6.60
26	Juriquilla San Isidro	Clave catastral 140100123431007	Santa Rosa Jáuregui	Urbana	6.21
27	Peña Colorada	Clave catastral 140309965222307	Santa Rosa Jáuregui	Protección	5.00
28	Las Américas	Col. Las Américas/ San Pablo INFONAVIT Sección IV	Epigmenio González	Protección	2.00
29	Fraccionamiento Habitacional Lagos III	La Purísima	Villa Cayetano Rubio	Urbana	1.86
30	El Vergel	El Vergel. Clave catastral 140100131726001	Epigmenio González	Urbana	1.61
31	Privada Juriquilla	Claves catastrales 140311004007026 y 140311004007027	Santa Rosa Jáuregui	Urbana	1.59
32	Juriquilla Fray	El Nabo	Félix Osoros Sotomayor	Urbana	1.58
33	Cuesta Bonita	Cuesta Bonita. Clave catastral 140100116220009	Josefa Vergara y Hernández	Urbana	1.21
34	Milenio III	Clave catastral 140100116056001	Villa Cayetano Rubio	Urbana	1.11
35	Palmares	Palmas I, II, III y IV	Epigmenio González	Urbana	0.39
36	La Queretana	Jurica Poniente	Félix Osoros Sotomayor	Protección	95.78
37	UNAM Campus Juriquilla	Bldv. Juriquilla 3001, Juriquilla	Santa Rosa Jáuregui	Urbana	16.49

SUBTOTAL 2024: 244.32
GRAN TOTAL: 981.34

Nota: Los fragmentos aquí mostrados vienen referidos por superficie (en orden descendente) y año de establecimiento.



1	Proyecto Kuishtak
2	Rancho Tlacoapan
3	Michelin
4	Parque La Cañada Milenio III
5	Carpe Diem
6	Complejos Residenciales
7	Parque Industrial de Querétaro (PIQ)
8	Gran Valle Desarrolladora Carpin
9	Complejos Residenciales
10	Complejos Residenciales
11	Parque Recreativo Joya-La Barreta
12	Parque Bicentenario
13	Parque Alfalfaes
14	Cañada Ermitaño-PRIME
15	Lagos Juriquilla
16	ITQ Norte
17	Las Palapas
18	Lagos Campanario
19	Universidad Tecnológica del Querétaro
20	Bolaños I y II
21	Cañada Juriquilla
22	Ciudad del Sol
23	Acicate
24	Pie de Gallo
25	La Ermita
26	Juriquilla San Isidro
27	Peña Colorada
28	Las Américas
29	Fracc. Habitacional Lagos III
30	El Vergel
31	Privada Juriquilla
32	Juriquilla Fray
33	Cuesta Bonita
34	Milenio III
35	Palmares
36	La Queretana
37	UNAM Campus Juriquilla

Ubicación de fragmentos en el municipio de Querétaro.

FRAGMENTO 1: Proyecto Kuishtak

El proyecto se localiza al oriente de la localidad San José Buenavista y al sur de La Solana, delegación Santa Rosa Jáuregui del municipio de Querétaro. Está conformado por 4 predios que son: Fracciones 1ª y 2ª de la Providencia, Fracción cuarta de la Exhacienda La Solana, Predio El Refugio y La Luz. En conjunto tienen una superficie de 275 hectáreas y forman parte del proyecto denominado ‘Kuishtak’, que es el nombre que actualmente se le da al cerro anteriormente denominado ‘Rueda Panales’ que se encuentra en el terreno.



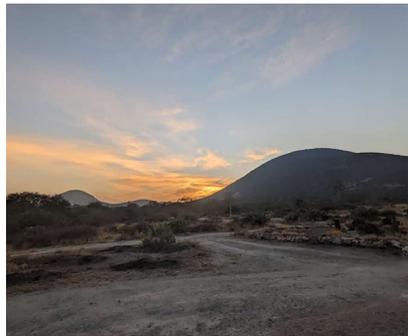
Kuishtak fue creado en 1995 como una comunidad autosustentable que eleva la calidad de vida fomentando respeto al medio ambiente, desarrollo económico y social, contribuyendo a una nueva cultura de convivencia pacífica, siendo sus pilares la sustentabilidad económica, educación eficiente, producción orgánica, programa de reforestación, medicina holística, arquitectura ecológica con materiales de la región, independencia económica, intercambio cultural, crecimiento ordenado sin afectar la flora y la fauna local, desarrollo comunitario y participación de personas de la tercera edad y capacitaciones especiales.

Los 4 polígonos contienen áreas verdes con algunas construcciones y áreas rústicas con vegetación de tipo matorral xerófilo crasicaule con pequeñas porciones de bosque tropical caducifolio. Presenta especies como *Opuntia treptachanta* (nopal cardón); *O. hyptiacantha* (hartón), *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo); *Prosopis laevigata* (mezquite); *Acacia farnesiana* (huizache), *A. schaffneri* (huizache chino), *Ipomoea murucoides* (palo bobo, cazahuate) y *Eysenhardtia polystachya* (vara dulce); con un estrato arbustivo formado por *Zaluzania augusta* (limpiatuna tronadora); *Mimosa biuncifera* (uña de gato), *Condalia mexicana* (granjeno prieto), *Croton rzedowskii* (palillo) y *Ferocactus latispinus* (biznaga ganchuda).

Este fue el primero de los fragmentos que recibió Sello de Biodiversidad gestionado por el Municipio de Querétaro, siendo entregados en la celebración del Día Internacional de la Diversidad Biológica de 2022.



Entrega de Sello de Biodiversidad.



Vista del Cerro Rueda Panales, que forma parte del fragmento.



FRAGMENTO 2: Rancho Tlacoapan

El Rancho Tlacoapan es un predio dividido en 2 polígonos con una superficie de 138 hectáreas, localizado al poniente del territorio municipal, a un costado del Libramiento Surponiente y las localidades de Tlacote El Bajo y Santo Niño de Praga, delegación Felipe Carrillo Puerto del municipio de Querétaro.

Empezó a trabajarse en 2002 por Amílcar González de Cosío Frías, Martha de Santiago Sandoval y sus hijos Carlos, José y Amílcar; y es un ejemplo de iniciativa por la restauración, ya que inicialmente estaba conformado por zonas agrícolas en abandono, que gradualmente han venido restaurando y reforestando, lo que ha permitido nuevamente el establecimiento de vegetación de ecosistemas locales como es el caso del matorral xerófilo y selva baja caducifolia, además de contar con senderos didácticos e interpretativos, bordos, secciones informativas geológicas, bebederos para fauna silvestre, áreas de protección de flora y fauna, jardines silvestres para polinizadores, y todo esto con un enfoque integral y de educación ambiental, e incluso el establecimiento de una Unidad de Manejo Ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en 2013.

El rancho tiene ejemplares de flora típicos del matorral xerófilo crasicaule y la selva baja caducifolia, con especies tales como *Prosopis laevigata* (mezquite), *Acacia farnesiana* (huizache), *A. pennatula* (tepame), *Eysenhardtia polystachya* (vara dulce), *Bursera fagaroides* (palo xixiote), *Lysiloma microphylla* (palo de arco), *Hesperalbiza occidentalis* (palo blanco), *Senna Polyantha* (palo fierro), *Ceiba aesculifolia* (pochote), *Opuntia hyptiacantha* (nopal hartón) y *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo).

Con respecto a su biodiversidad de fauna silvestre, el rancho ha censado con apoyo de biólogos y tienen identificados 12 especies de mamíferos, 7 de reptiles, 2 de anfibios y 39 de aves, entre ellos *Urocyon cinereoargenteus* (zorra gris), *Dasyopus novemcinctus* (armadillo), *Didelphis marsuliacpis* (tlacuache), *Bassariscus astutus* (cacomixtle norteño), *Pituophis deppei* (alicante), *Kinosternon integrum*, (tortuga casquillo), *Hyla arenicolor* (rana de cañón), *Buteo jamaicensis* (aguillilla cola roja), *Falco sparverius* (gavilán) y *Amazilia violiceps* (colibrí violeta).



Entrega del Sello de Biodiversidad.



Recorrido por uno de los senderos con Amílcar González de Cosío Frías.



FRAGMENTO 3: Michelin

El caso de la planta de Michelin México es particular al tratarse de una empresa francesa ubicada en una zona industrial, rodeada de vialidades primarias, pero que han decidido destinar 20 hectáreas de su superficie para la conservación.



Vista aérea del fragmento a un costado de la planta Michelin.

El Grupo Michelin continuamente busca la mejor forma de avanzar y contribuir a la movilidad sostenible de las personas, impulsando proyectos que garanticen el uso responsable de todos los recursos para lograr que sus productos y soluciones sean de gran calidad y durabilidad.



Así mismo, destaca que Michelin firmó en octubre del 2021 un Convenio de Colaboración con el **Fideicomiso Queretano para la Conservación del Medio Ambiente (FIQMA)** para la creación de proyectos específicos y acciones de conservación y protección de la flora, la fauna, el suelo, el agua y la atmósfera específicamente en este fragmento.



Recorrido en el área durante la entrega del Sello de Biodiversidad.



Mezquites presentes.



FRAGMENTO 4: Parque La Cañada Milenio III

Esta área se constituyó como el primer fragmento promovido por colonos y vecinos (Comité de Vecinos Milenio III, A.C.), tratándose de una cañada que es propiedad municipal y que está ubicada dentro del fraccionamiento Milenio III.

Está constituido por dos polígonos de 15,208.71 m² y 3,057.11 m² respectivamente, dando un total de 18,265.82 m².

La cañada presenta ejemplares arbóreos tanto de flora nativa como exótica con especies como *Prosopis laevigata* (mezquite), *Acacia farnesiana* (huizache), *A. pennatula* (tepame), *Jacaranda mimosifolia* (jacaranda), *Fraxinus udhei* (fresno), *Opuntia hyptiacantha* (nopal hartón), *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo) y ejemplares de fauna silvestre como *Didelphis marsulias* (tlacuache), *Bassariscus astutus* (cacomixtle norteño) y *Buteo jamaicensis* (aguiluilla cola roja).



Entrega del sello a colonos.



Vista de la cañada desde el parque.



FRAGMENTO 5: Carpe Diem

Este fragmento constituye un caso diferente a otros, ya que se trata de una instalación denominada ‘Carpe Diem’, propiedad de Pedro Antonio Valenzuela López, y que está destinado como espacio cultural y de eventos.

Se ubica en La Granja S/N, Col. El Salitre, muy próxima al Anillo Vial Fray Junípero y al bordo El Salitre y tiene una superficie de 14,000 m².

El sitio contiene mayoritariamente ejemplares de especies de flora nativa como *Prosopis laevigata* (mezquite), *Acacia farnesiana* (huizache), *A. pennatula* (tepame), *Eysenhardtia polystachya* (vara dulce), *Bursera fagaroides* (palo xixiote), *Stenocereus marginatus* (órgano), *Stenocereus queretaroensis* (pitayo), *Nyctocereus serpentinus* (reina de noche), *Lysiloma microphylla* (palo de arco), *Yucca filifera* (yuca), *Mammillaria magnimamma* (biznaga de chilitos), *Ceiba aesculifolia* (pochote), *Opuntia sp* (nopal) y *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo).



Vegetación en el sitio.



Entrega del sello.



FRAGMENTO 6: Complejos Residenciales. Gran Reserva Preserve, Parque Intraurbano Blvd. Quetzal, Grand Juriquilla

Fragmento ubicado en Grand Preserve de la empresa Complejos Residenciales, con una superficie de 3,144 m².

Este fragmento destaca por contar con un sendero principal con fines educativos y señalética mostrando a las principales especies de flora, entre las cuales se tienen *Opuntia sp* (nopales), *Bursera fagaroides* (palo xixiote), *Celtis pallida* (granjeno), *Prosopis laevigata* (mezquite) y *Eysenhardtia polystachya* (vara dulce).



Vista del sendero principal del parque.





FRAGMENTO 7: Parque Industrial de Querétaro (PIQ)

Este fragmento está ubicado en lo que anteriormente fue un área verde del Parque Industrial Querétaro (PIQ), que se localiza en el norte del municipio de Querétaro, y tiene una superficie de 1,986 m².

Este fragmento contiene *Opuntia sp* (nopales), *Bursera fagaroides* (palo xixiote), *Celtis pallida* (granjeno), *Prosopis laevigata* (mezquite) y *Acacia farnesiana* (huizache).



Vegetación en el sitio.



Entrega del sello.



FRAGMENTO 8: Gran Valle Desarrolladora Carpín

Este es otro fragmento que fue promovido por una inmobiliaria, en este caso la empresa Desarrolladora Carpín, S.A. de C.V. El fragmento se ubica en el fraccionamiento Puertas de San Miguel y tiene una superficie de 886 m².

Destaca este fragmento por ser producto del rescate de ejemplares arbóreos y cactáceas del fraccionamiento, en particular de *Bursera fagaroides* (palo xixiote).



Vista fragmento.



FRAGMENTO 9: Complejos Residenciales. Gran Reserva Preserve, Casa Club Arbole

Este fragmento forma parte de uno de los tres fragmentos establecidos en Grand Preserve por la empresa Complejos Residenciales en 2022, siendo este el primer fragmento establecido con la participación de una inmobiliaria, y cuenta con una superficie de 387 m². Cabe destacar que en publicaciones que genera esta empresa a sus colonos manifiestan que estos proyectos tienen un enfoque de vida en comunidad, destinados a maximizar los servicios ambientales, infiltración en zonas de recarga, mitigación de efectos de cambio climático, captura de carbono, hábitat de flora y fauna, conservación y reinserción de especies nativas, que aseguren su integridad y funcionalidad de los ecosistemas locales, promoviendo e incentivando la flora nativa del estado, la protección de la fauna, insectos y polinizadores y será el escenario de talleres de educación ambiental. Así mismo, están considerando la entrega de un sello más en Preserve Sur en el municipio de Corregidora (CR, 2022).



Entrega del sello a colonos.



Árboles nativos.





FRAGMENTO 10: Complejos Residenciales. Gran Reserva Preserve, Parque Aventura, Salto del Moro

Fragmento ubicado también dentro de Gran Preserve y tiene una superficie de 202.44 m². En estos fragmentos de Complejos Residenciales se han implementado acciones con un enfoque sustentable que buscan permear con los colonos para hacerlos copartícipes. Entre estas actividades se encuentran: campañas permanentes de reciclaje, jornadas de reforestación anual con los colonos, celebración del Día Mundial del Medio Ambiente mediante un rally de concientización e información acerca de las Áreas Naturales Protegidas y prevención de incendios forestales, así como clases de educación ambiental con énfasis en conocer cuáles son las especies de flora y fauna endémica en la zona.



Vistas del fragmento.
Cortesía CR





FRAGMENTO 11: Parque Recreativo Joya-La Barreta

El Parque Recreativo Joya-La Barreta es un espacio de la Administración Municipal, que fue inaugurado en 2003 y que forma parte del Área Natural Protegida conocida como “Zona Occidental de Microcuencas” (decretada en 2005 y ampliada en 2006). Se localiza en el norponiente del territorio estatal, en la delegación Santa Rosa Jáuregui.

Tiene una superficie de 245 hectáreas y presenta varios tipos de vegetación como bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo crasicauale, pastizal y, en particular, bosque de encino (uno de los fragmentos más grandes de encinar en el territorio del estado para este tipo de vegetación); todos estos, a su vez, en alguna etapa de sucesión ecológica, sobre todo debido a que fueron en un pasado diezmados para la elaboración de carbón y leña.

Destaca la presencia especies de encino como *Quercus rugosa*, *Quercus latea* y *Quercus mexicana*, así como *Budleja cordata* (tepozán) sobre todo en la zona recreativa, mientras que en las laderas del parque encontramos *Dodonaea viscosa* (ocotillo), y en las partes más bajas hay dominio de *Senna polyantha* (tepeguaje), *Ipomea murucoides* (palo bobo), *Acacia farnesiana* (huizache), *Eysenhardtia polystachya* (palo dulce), *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo) y *Prosopis laevigata* (mezquites).

En lo que corresponde a la fauna, de acuerdo con la información compilada por parte de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) y avistamientos del personal que trabaja en el Parque Recreativo Joya-La Barreta se tiene un registro preliminar de 123 especies de vertebrados, donde la avifauna tiene la mayor presencia con 92 especies, seguido de 17 especies de mamíferos y 14 especies de herpetofauna. De estas especies, 9 están consideradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 [de la Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su



inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo (Diario Oficial de la Federación, 2010)], siendo todas Sujetas a Protección Especial (Pr).

Así mismo, es importante destacar que, del total de especies respecto al inventario registrado para el municipio de Querétaro, indica que casi el 50% de la fauna que se encuentra en el municipio, se encuentra registrada también en el Parque Recreativo Joya-La Barreta.

Destacan especies como *Dryophytes arenicolor* (rana verde), *Crotalus aquilus* (víbora de cascabel), *Crotalus molossus* (cascabel cola negra), *Buteo jamaicensis* (aguililla cola roja), *Procyon lotor* (mapache), *Lepus californicus* (liebre), *Mephitis macroura* (zorrillo), *Odocoileus virginianus* (venado cola blanca), *Lynx rufus* (gato montés) y *Canis latrans* (coyote).



Entrega del sello y el reconocimiento de Dark Sky



Cardenalito (*Pyrocephalus rubinus*).



Vista de zona boscosa.



FRAGMENTO 12: Parque Bicentenario

El Parque Bicentenario es un predio de propiedad municipal, que fue inaugurado en 2009 y que se ubica en la localidad de Santa Rosa Jáuregui. Está conformado por instalaciones como estacionamiento, senderos para correr y andar en bici y jardines, juegos mecánicos, áreas verdes y zona de albercas. No obstante, dentro de sus instalaciones también se tiene una superficie de 388,706 m² ubicada principalmente en su parte sur y poniente, que está constituida por vegetación forestal, así como un cuerpo de agua que es la Presa Dolores, todos estos refugio de flora y fauna importante.

Entre las especies de flora podemos encontrar *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo), *Ipomoea murucoides* (palo bobo) y *Lysiloma microphylla* (palo de arco). Por otra parte, al ser unos de los cuerpos de agua más grandes en el territorio municipal, la Presa Dolores es una zona de migración para especies de aves migratorias que temporalmente utilizan la presa, entre las que podemos encontrar: *Anas acuta* (anade rabudo), *Anas crecca* (cerceta común), *Anas discors* (cerceta aliazul), *Anas clypeata* (pato cuchara), *Oxyura jamaicensis* (pato zambullidor grande), *Actitis macularius* (playero manchado), *Recurvirostra americana* (avoceta americana) y *Árdea herodias* (garzón cenizo).



Cañada en la parte poniente del predio.



Presa Dolores, ubicada dentro del parque.



FRAGMENTO 13: Parque Alfalfares

El Parque Alfalfares está ubicado dentro de la ciudad de Querétaro, en el camino antiguo a San Pedro Mártir, rodeando colonias como El Rocío, Los Sauces y Geoplazas. Fue inaugurado por la Administración Municipal en el año 2008. Si bien, su mitad oriente está constituida por un estacionamiento, lago artificial, oficinas, áreas verdes e incluso una zona de albercas, destaca el hecho de que su lado poniente resguardó un fragmento forestal de matorral xerófilo crasicaule que quedó aislado del crecimiento urbano. Así mismo, en este parque fue establecido el Jardín Botánico Alfalfares a cargo de la entonces Dirección de Ecología Municipal e inscrito como una Unidad de Manejo de Vida Silvestre (SEMARNAT-UMA-IN-002-QRO-003-Jardín Botánico Alfalfares).

El fragmento tiene una superficie de 72,860 m² (consistente en el Jardín Botánico Alfalfares y la zona forestal del parque) y actualmente está a cargo de la Secretaría de Servicios Públicos Municipales. Las principales especies presentes en la zona forestal son *Prosopis laevigata* (mezquite), *Acacia farnesiana* (huizache), *Bursera fagarodites* (palo xixote), *Celtis pallida* (granjeno), *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo) y *Stenocereus queretaroensis* (pitayo). Por su parte, el Jardín Botánico Alfalfares presenta, entre otras especies, ejemplares clasificados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 tales como *Dasyliirion acrotrichum* (sotol), *Echinocactus platyacanthus* (biznaga de barril) y *Ferocactus histrix* (biznaga de huamiche), incluso especies representativas del semidesierto como *Echinocactus grusonii* (biznaga dorada).



Entrega de sello.



Vista de zona con vegetación natural.



FRAGMENTO 14: Cañada Ermitaño-PRIME

Fragmento conformado por dos polígonos, el cual surge de la iniciativa de la Inmobiliaria y Desarrolladora San Juan, S. A. de C. V. por proteger un relicto de vegetación en medio de los carriles de subida y bajada de la Av. Paseo de las Artes, así como la parte frontal de la cortina del bordo ubicado justo antes de la entrada del Centro de Congresos y el Teatro Metropolitano, delegación Josefa Vergara y Hernández.

Este fragmento en conjunto tiene una superficie de 73,200 m² y destaca por presentar vegetación de tipo selva baja caducifolia (sobre todo, en el polígono mayor ubicado en medio de la vialidad antes mencionada) con ejemplares de flora nativa como *Lysiloma microphylla* (tepeguaje), *Eysenhardtia polystachya* (palo dulce), *Ipomoea murucoides* (palo bobo), *Acacia farnesiana* (huizache) y *Prosopis laeviagata* (mezquite), además de ser refugio de fauna silvestre propia de la Cañada El Ermitaño, así como de la colindante área natural protegida estatal El Tángano.



Vista de la cañada desde la parte alta de Av. Paseo de las Artes.





FRAGMENTO 15: Lagos Juriquilla

Fragmento propiedad de la empresa CECSA de Querétaro del Centro, S. A de C. V., que está en proceso de transmisión al Municipio de Querétaro.

Destaca por ser el primero de los fragmentos que está ubicado en una zona de vegetación riparia. Se ubica junto al dren El Arenal, antes de llegar a la Presa El Cajón, en Juriquilla. Y tiene ejemplares de *Salix humboldtiana* (sauce) y *Prosopis laevigata* (mezquite).

Tiene una superficie de 12,177 m² y está rodeado por varios desarrollos habitacionales como Cumbres del Lago y Juriquilla.



Entrega de sello.



Vegetación riparia.



FRAGMENTO 16: Instituto Tecnológico de Querétaro Norte

Este fragmento constituye una iniciativa doble, tanto del Instituto Tecnológico de Querétaro (ITQ), como de la Fundación Cultural México, Orgullo y Tradición, A. C. Ambas partes estaban interesadas en preservar relictos de matorral xerófilo crasicaule, por lo que incorporaron 1,002 m² dentro del plantel ITQ Norte como área de conservación.



Evento de entrega del Sello de Biodiversidad.

A continuación, se muestra el extracto de la solicitud de la Fundación Cultural México, Orgullo y Tradición, la cual es una asociación civil sin fines de lucro queretana que tiene como objetivo contribuir a la formación de estudiantes, docentes y sus familias por medio del arte y la ciencia:

Nosotros estamos comprometidos y alineados a los Objetivos de Desarrollo sostenible de la ONU, convencidos que “desde el pedacito en el que nos tocó vivir estamos haciendo la diferencia”. Es así que, en conjunto con el Instituto Tecnológico de Querétaro, estamos interesados en sumarnos a la iniciativa del Programa de Fragmentos de Conservación de la Biodiversidad, que tiene el Instituto a su cargo, y proponemos establecer el Plantel Norte del ITQ como fragmento de biodiversidad. Esta área será destinada como un espacio de sana convivencia en favor de una cultura de paz, la conservación, reforestación y esparcimiento de la comunidad estudiantil y docente, contribuyendo de esta manera a rescatar y proteger nuestra biodiversidad local, como patrimonio natural de todos los que vivimos en esta ciudad.





FRAGMENTO 17: Las Palapas

Este fragmento constituyó el primer fragmento impulsado por una asociación de colonos, en este caso el Comité Comunitario de Jardines de Santiago Sección Vistana, sobre un parque de propiedad municipal.

Tiene una superficie de 5,000 m² y se encuentra al norte de la ciudad de Querétaro, en la colonia Jardines de Santiago Sección Vistana.

Es uno de los fragmentos con mayor presencia ciudadana, donde los colonos semanalmente rescatan y mejoran el lugar, a través de riego en época de estiaje y plantación de nuevos ejemplares, además de otras acciones de mejoramiento del parque.



Entrega de sello.



Vista de zona con vegetación natural.



FRAGMENTO 18: Lagos Campanario

Este pequeño fragmento se ubica antes de entrar al Fraccionamiento Habitacional Lagos y también fue promovido por la inmobiliaria CECSA de Querétaro del Centro, S. A de C. V.

Ubicado a un costado del fraccionamiento El Campanario, delegación Villa Cayetano Rubio, tiene una superficie de 2,200 m² y se caracteriza por la presencia de *Prosopis laevigata* (mezquite), además de *Opuntia sp* (nopal) y *Myrtillocactus gemetrizans* (garambullo).



Ejemplares presentes en el fragmento.



Entrega del sello.



FRAGMENTO 19: Universidad Tecnológica de Querétaro

La Universidad Tecnológica de Querétaro también se ha sumado a esta iniciativa, conservando 1,002 m²; incluso ha dejado la opción de incrementar el área con otras superficies dentro del plantel. Entre las especies que se ubican ahí están *Prosopis laevigata* (mezquite), *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo) y *Opuntia sp* (nopal).

Establecido a finales de 2023, ha sido un ejemplo de perseverancia de alumnos y maestros por proteger los ejemplares que naturalmente se encontraban aún en el plantel y darle forma al área, para concretar un hermoso espacio para la educación ambiental.



Vegetación en el predio.



Entrega del sello con autoridades.





PREDIOS DE FIQMA

A continuación, en esta sección se mostrarán 15 fragmentos que son propiedad legal y administrados por el **Fideicomiso Queretano para la Conservación del Medio Ambiente (FIQMA)**, con información de los estudios técnicos justificativos elaborados para cada fragmento. FIQMA es una paramunicipal que tiene como objeto salvaguardar y conservar el capital natural del municipio de Querétaro garantizando su inmutabilidad, sostenibilidad y desarrollo, para beneficio del medio ambiente y la calidad de vida de los queretanos. Asimismo, forman un patrimonio autónomo y es posible aplicarlo con transparencia en la recuperación, mejoramiento, conservación, desarrollo y aprovechamiento de los inmuebles del propio fideicomiso y de los recursos naturales del municipio.

FIQMA solicitó al Instituto de Ecología y Cambio Climático incorporar estos 15 espacios como fragmentos de conservación de la biodiversidad, siendo certificados en el primer semestre de 2024. Además, pretende a futuro establecerlos como Áreas Naturales Protegidas Voluntarias.

Cabe destacar que todos los predios de FIQMA, a excepción de 5 de ellos (Bolaños, Peña Colorada, Cañada Juriquilla, Pie de Gallo y Acicate), se localizan dentro de la UGA No. 100: Zona Urbana de Querétaro con política urbana en el POELMQ (Querétaro, 2014).





FRAGMENTO 20: Bolaños I y II

Espacio ubicado al oriente de la ciudad de Querétaro, junto a un bordo, y que resguarda uno de los fragmentos de bosque tropical caducifolio más grandes de las cañadas orientales de la ciudad.

Con una superficie de 414,886.02 m², se le localiza al oriente de la colonia Bolaños, al norte de la escuela Instituto Thomas Jefferson, y al norponiente de los fraccionamientos El Campanario, Lomas del Campanario IV y Villas Palmira.

Presenta especies como *Lysiloma microphylla* (palo de arco), *Prosopis laevigata* (mezquite), *Bursera fagaroides* (palo xixiote) y *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo).



Fragmento de Cañada Bolaños.
Cortesía de FIQMA





FRAGMENTO 21: Cañada Juriquilla

Este fragmento con 289,218.14 m² de superficie, tiene la peculiaridad de ubicarse dentro de un Área Natural Protegida municipal, denominada ‘Cañada Juriquilla’ (Municipio de Querétaro, 2009), alrededor de la Presa La Toma, y al sur del predio privado junto a la cortina de la Presa El Cajón.

El sitio presenta 26 especies de flora, representado principalmente por bosque tropical caducifolio con predominio de *Lysiloma microphylla* (palo de arco) y matorral xerófilo crasicaule en la zona más al sur con presencia de especies como *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo), *Opuntia sp* (nopal) y *Acacia sp* (huizaches). También encontramos especies no espinosas indicadoras de disturbio, entre las cuales se encuentran *Ipomoea muruoides* (palo bobo), *Dodonaea viscosa* (ocotillo) y *Mimosa biuncifera* (uña de gato). Existe vegetación riparia con presencia de *Salix bomplandiana* (sauce) como especie dominante, *Ipomoea muruoides* (palo bobo), *Acacia farnesiana* (huizache) y *Prosopis laevigata* (mezquite). Las especies acuáticas que se pueden encontrar son: *Berula erecta* (palmita de agua), *Cyperus niger* (junco negro), *Echinochloa crusgalli* (pasto rayado) y *Eichhornia crassipes* (lirio).

Existen dos especies de cactáceas con categoría de protección: biznagas del género *Mammillaria* (*M. mathildae* y *M. longimamma*). En el caso de *Mammillaria mathildae*, es una de las especies más características e importantes, ya que está catalogada como en peligro de extinción (P) en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y la Cañada Juriquilla cuenta con la más grande población existente en toda la región y que se trata de una especie microendémica, ya que solamente se encuentran dos reducidas poblaciones en los alrededores de la ciudad de Querétaro.



La cañada vista desde el norte.
Fragmento 21, Cañada Juriquilla.



Biznaga de la cañada
(*Mammillaria mathildae*).
Fragmento 21, Cañada Juriquilla.



FRAGMENTO 22: Ciudad del Sol

Fragmento constituido por dos áreas que suman 141,592.92 m² y que se encuentran totalmente inmersas en el fraccionamiento Ciudad del Sol, al poniente de la ciudad de Querétaro.

Destaca la presencia de vegetación combinando elementos de matorral xerófilo crasicaule y bosque tropical caducifolio.



Vista del fragmento de Ciudad del Sol.
Cortesía de FIQMA

Está caracterizado por las especies dominantes de *Acacia farnesiana* (huizache), *Acacia schaffneri* (huizache chino), *Bursera fagaroides* (palo xixiote), *Opuntia sp* (nopal) y *Myrtillocactus geometrizans* (garambullos).



FRAGMENTO 23: Acicate

Fragmento con una superficie de 100,000 m², ubicado al norte del municipio, justo al sur de la localidad Puerto de Aguirre, en el cerro conocido como 'El Acicate', delegación Santa Rosa Jáuregui.



Vistas dentro del predio. Cortesía de FIQMA

Tiene presencia dominante de matorral xerófilo crasicale con relictos de bosque tropical caducifolio, así también es una zona de transición entre estos dos tipos de vegetación que denominaremos como 'matorral subtropical'. Existen especies de matorral como *Karwinskia humboldtiana* (tullidora), *Acacia schaffneri* (huizache chino), *Lantana cámara* (lantana) y *Croton ciliato glandulifera* (hierba mala) que indica que son fases sucesionales tempranas de áreas en donde se ha practicado el desmonte y ulterior abandono del terreno.



FRAGMENTO 24: Pie de Gallo

Este fragmento se encuentra en la parte alta del Cerro Pie de Gallo, en su ladera surponiente, dentro de la delegación Santa Rosa Jáuregui, y tiene una superficie de 83,180.00 m².

Al ubicarse en una ladera, tiene predominio de vegetación de plantas crasas como *Opuntia sp* (nopal) y *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo). Algunas especies de fauna que se han detectado ahí son *Bassariscus astutus* (cacomixtle), *Neotoma albigula* (ratón nopalero) y *Sylvilagus floridanus* (conejo).



Vista del fragmento Pie de Gallo desde el poniente.





FRAGMENTO 25: La Ermita

Este fragmento tiene una consideración especial, no solo por ser uno de los primeros espacios de FIQMA, sino por ubicarse en la entrada de la ciudad de Querétaro (entrando por el oriente, en particular por la Cuesta China), constituido por dos predios continuos que tienen una superficie total de 66,000 m².

Contiene elementos tanto de bosque tropical caducifolio como matorral xerófilo crasicaule y presenta especies como *Lysiloma microphylla* (palo de arco), acompañada de otras como *Karwinskia humboldtiana* (tullidora), *Acacia schaffneri* (huizache chino), *Lantana cámara* (lantana) y *Croton ciliato glandulifera* (hierba mala).



Vistas del fragmento de La Ermita. Cortesía de FIQMA





FRAGMENTO 26: Juriquilla San Isidro

Predio en la zona de Juriquilla, delegación Santa Rosa Jáuregui, con una superficie de 62,102.92 m².

Tiene presencia de *Acacia farnesiana* (huizache), *Ipomoea murucoides* (palo bobo), *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo), *Opuntia sp* (nopal), y fauna como *Didelphis virginiana* (tlacuache) y *Sylvilagus floridanus* (conejo).



Vista de predio de Juriquilla San Isidro. Cortesía de FIQMA



FRAGMENTO 26: Peña Colorada

Predio emblemático de FIQMA, ubicado en el corazón de la actual Área Natural Protegida Peña Colorada, y con una superficie de 50,000 m².

Si bien, originalmente el sitio fue una parcela agrícola, actualmente se trata de un predio en proceso de restauración, donde se han realizado reforestaciones con especies nativas de flora.



Vista del fragmento Peña Colorada. Cortesía de FIQMA



FRAGMENTO 28: Las Américas

Este fragmento de 20,000 m² se ubica en la colonia Las Américas, San Pablo INFONAVIT Sección IV, delegación Epigmenio González y tiene antecedentes en gestión ambiental. En el año 2000, la Dirección de Ecología Municipal lo designó como Unidad de Manejo de Vida Silvestre, estableciendo un vivero en el sitio. Posteriormente, esta iniciativa fue retomada por FIQMA.

Es un relictos de bosque tropical caducifolio con especies como *Lysiloma microphylla* (palo de arco), *Bursera fagaroides* (Palo xixote), *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo) y *Forestiera* (acebuché), entre otros.

Este vivero destaca por ser el primero en la ciudad de Querétaro que empezó a producir *Herpersalbia plurijuga* (palo blanco), que es una especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010; además, han acondicionado el área con bebederos para atraer a la fauna silvestre.



Vivero dentro del fragmento.
Cortesía de FIQMA



Vegetación del predio.



Entrega de certificado



FRAGMENTO 29: El Vergel

El fragmento se ubica a un costado de la colonia El Vergel, delegación Epigmenio González y tiene una superficie de 16,126.09 m², con zonas con vegetación que están siendo restauradas.

El predio contiene además un vivero donde se producen especies de flora nativa.



Fragmento El Vergel.
Cortesía de FIQMA



Vivero de planta nativa El Vergel.
Cortesía de FIQMA



FRAGMENTO 30: Privada Juriquilla

Fragmento rodeado de zonas urbanas y con una superficie de 15,899.58 m².

Por un lado, contiene algunos ejemplares establecidos previamente a su designación como espacio de FIQMA. Por el otro, existen reforestaciones recientes en donde podemos ubicar especies nativas como *Prosopis laevigata* (mezquite), *Acacia farnesiana* (huizache), *Eysenhardtia polystachya* (palo dulce), *Celtis caudata* (palo zorro), *Hesperalbizia occidentalis* (palo blanco), *Bursera fagaroides* (palo xixote), *Karwinskia humboldtiana* (tullidora), *Celtis pallida* (granjeno), *Lysiloma microphylla* (palo de arco); así como especies de otras zonas como *Quercus virginiana* (encino), *Quercus rugosa* (encino roble) y *Pithecellobium dulce* (guamúchil).



Vista del fragmento Privada Juriquilla.
Cortesía de FIQMA



Vista del fragmento Privada Juriquilla.
Cortesía de FIQMA



FRAGMENTO 31: Cuesta Bonita

Esta área se conforma por un polígono con una superficie total de 12,107.02 m², ubicado sobre la vialidad denominada como Paseo Cuesta Bonita sin número oficial, dentro del fraccionamiento Cuesta Bonita, en la delegación Josefa Vergara y Hernández.

Se tienen registradas 32 especies de flora en el predio, la mayoría de ellas fueron plantadas recientemente entre las que se tienen *Hechtia podantha* (guapilla), *Ceiba aesculifolia* (pochote), *Erythrina coralloides* (colorín), *Ipomea murucoides* (palo bobo), *Pithecellobium dulce* (guamuchil), *Eysenhardtia polystachya* (palo dulce), *Celtis caudata* (palo zorro), *Senna polyantha* (palo fierro) y *Lysiloma microphylla* (palo de arco o tepeguaje).



Arbolado dentro del fragmento.
Cortesía de FIQMA



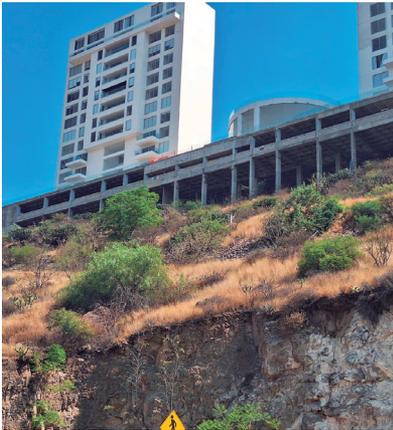
Vista del fragmento.
Cortesía de FIQMA



FRAGMENTO 32: Milenio III

Predio denominado 'Milenio III', que se ubica entre la Carretera No. 200 y la calle Sendero de las Cascadas, dentro del fraccionamiento Milenio. Cuenta con una superficie de 11,062.00 m².

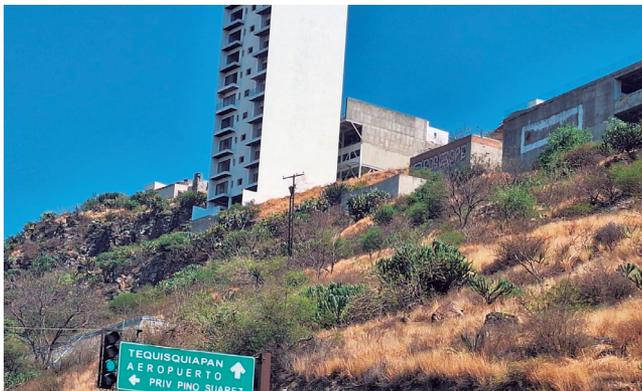
En este espacio es posible encontrar vegetación típica de matorral xerófilo crasicaule, incluyendo especies como *Acacia farnesiana* (huizache), *Ipomoea murucoides* (palo bobo), *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo) y *Opuntia* sp (nopal).



Arbolado dentro del fragmento.
Cortesía de FIQMA



Vista del fragmento.
Cortesía de FIQMA



Vegetación del fragmento.
Cortesía de FIQMA



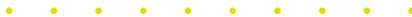
FRAGMENTO 33: Juriquilla Fray

Iniciativa privada que conforma una superficie de 15,819.00 m², que consta de 4 polígonos, incluido la zona federal del arroyo existente en la zona.

Existen ejemplares de *Acacia farnesiana* (huizache), *Ipomoea murucoides* (palo bobo), *Prosopis laevigata* (mezquite) y *Opuntia sp* (nopal).



Vista del fragmento Juriquilla Fray.
Cortesía de FIQMA





FRAGMENTO 34: Fraccionamiento Habitacional Lagos III

El fragmento del Fraccionamiento Habitacional Lagos III se ubica al sur de la localidad La Purísima y tiene una superficie de 18,600.00 m². Si bien, actualmente solo tiene algunos ejemplares de *Opuntia sp* (nopal) y *Prosopis laevigata* (mezquite), se contempla reforestar e incrementar su superficie.



Vista del predio



FRAGMENTO 35: Palmares

Es una pequeña rotonda rodeada de los fraccionamientos Palmas I, II, III y IV y que tiene una superficie de 3,888.00 m². Si bien, destaca la presencia de una especie exótica, que es la *Jacaranda mimosifolia* (jacaranda), tiene ejemplares de *Prosopis laevigata* (mezquite), *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo) y *Bursera fagaroides* (palo xixiote).

Es un área que está siendo protegida por la Comunidad Organizada Fraccionamiento Palmares, con apoyo de la autoridad municipal.



FRAGMENTO 36: Parque Intraurbano Jurica Poniente La Queretana

El parque denominado ‘La Queretana’ es una obra de la Administración Municipal 2021-2024 incluida dentro de la Declaratoria de Área Natural Protegida con categoría Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población y subcategoría Parque Intraurbano ‘Jurica Poniente’. Dentro de su primera etapa tiene una superficie de 957,871.54 m² y cuenta con bordos reguladores, canales, estanques de aireación, jardines, edificaciones, sendas, plazas, prados multifuncionales y áreas recreativas. Su paleta vegetal incluye mayoritariamente especies de flora nativa, con una minoría de especies exóticas, que en conjunto forman parte de diversas zonas ajardinadas y la zona de reforestación.

Aunque se trata de un área en proceso de construcción y reforestación, anteriormente tenía presencia de ejemplares de flora y fauna nativa de manera dispersa —sobre todo de *Prosopis laevigata* (mezquite) y *Acacia farnesiana* (huizache)— y, con las acciones de reforestación y reubicación realizadas, se han incrementado en varios miles los ejemplares arbóreos que, junto con la existencia de cuerpos de agua, constituirán un refugio para especies de aves migratorias, así como se han incluido varios jardines polinizadores. De tal manera que se establecerá como uno de los principales fragmentos de biodiversidad.



Proyecto Parque La Queretana.
Cortesía de Secretaría de Obras Públicas Municipales

FRAGMENTO 37: UNAM Campus Juriquilla

En el Campus Juriquilla de la UNAM se tiene varios espacios entre facultades e institutos que suman una superficie de 164,900 m² con presencia de áreas de reserva y zonas que fueron reforestadas el año pasado. En estos predios tenemos especies como *Acacia farnesiana* (huizache), *Ipomoea murucoides* (palo bobo), *Bursera fagaroides* (palo xixiote), *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo), *Prosopis laevigata* (mezquite) y *Opuntia sp* (nopal).



Vistas y ubicación de predios del fragmento a conservar o reforestar. Cortesía UNAM



REFLEXIONES FINALES

A medida que la ciudad de Querétaro se expande —y **atiene que hacer frente a retos como la falta de agua, energía, conectividad y recursos económicos** en general—, las autoridades y la sociedad tendrán un desafío cada vez mayor para conservar, mantener y aumentar espacios verdes urbanos de cualquier tipo.

Sin duda, es claro que no todos estos espacios verdes urbanos tienen un mismo valor y que muchos solo brindarán beneficios limitados para la biodiversidad. No obstante, **es importante crear políticas públicas y estrategias ciudadanas para lograr una verdadera restauración o defensa de sitios con características de hábitats remanentes**, y que estos puedan ser viables a largo plazo como es el caso de estudio de los fragmentos de conservación de la biodiversidad.

Así mismo, existen **riesgos latentes** por las condiciones del cambio climático, en particular **incendios y estrés hídrico**, que pueden generar mortandad por falta de mantenimiento y cuidado por la autoridad y población, lo cual debe ser considerado en la realización de nuevos proyectos que pretendan incrementar la masa vegetal de la ciudad.

De la misma manera, ante el **cambio de paradigma de gobernanza ambiental, el cual implica la necesidad de un mayor involucramiento por parte de la sociedad en general** —ante la cada vez más menguante y dispersa participación gubernamental—, obliga a fortalecer esquemas donde la sociedad (en particular, el caso de dueños de predios o vecinos) debe ser quien arrope estas iniciativas. No solo sumando su compromiso personal para proteger sus ‘terrenos naturales’, sino también contemplando inversiones por parte de ellos mismos para la vigilancia, cuidado, mantenimiento, y —¿por qué no?— una utilización más eficiente de los recursos naturales. Todo esto con un enfoque de gestión urbana



dotada de un conjunto de elementos como ideas, líderes, figuras y mecanismos económico-ambientales, normativas flexibles y estratégicas, entre otras cosas, que le permitan al Gobierno local generar e implementar proyectos, programas y políticas (a mediano y largo plazo) con base a un objetivo general de ciudad y de bien común, reconocido y legitimado por la ciudadanía.

Sin embargo, como contrapartida de esta corresponsabilidad basada en acciones de abajo hacia arriba y viceversa, **la ciudadanía misma debe ser objeto de procesos de acceso a la información, la capacitación, la justicia ambiental y la formación sobre las políticas urbanas que en la ciudad se ejecutan** o pretenden ejecutar a futuro, para así poder ejercer sus derechos; pero, sobre todo, asumir sus obligaciones dentro de esta gestión asociada. Es decir, reinventar tanto en la manera de gobernar como en la forma de ser gobernados para racionalizar de manera integral, legítima y eficiente los recursos existentes y servicios que comprende la gestión urbana en la actualidad.

Por estas razones, la implementación de **este esquema de ‘fragmentos voluntarios’ ofrece una alternativa eficaz a los instrumentos tradicionales de conservación del territorio**, especialmente en zonas urbanas y sus periferias. Este enfoque no solo protege los ecosistemas locales, que sirven como refugios para la flora y fauna, sino que también proporciona servicios ambientales esenciales para los residentes cercanos.

El establecimiento de estos **37 fragmentos**, con casi **981 hectáreas** de superficie, significa aproximadamente un **1.4% de todo el territorio municipal**, lo cual se suma a la superficie que se encuentra bajo algún esquema de protección ya existente (ya sea ANPs o UGAs con política de protección), y con esto se incrementa el **Índice de Capital Natural**. Así mismo, es importante destacar la distribución espacial en que se encuentran todos estos fragmentos, al encontrarse



ubicados por toda la mancha urbana, sobre todo en su periferia. Curiosamente, la zona más antigua y urbanizada de la ciudad como lo es la delegación Centro Histórico no tiene aún fragmentos establecidos o detectados, aunque es la delegación con mayor cantidad de áreas verdes en cuanto a número, lo que se puede considerar un indicador de equidad ambiental, y más aún que la mayoría de los fragmentos aquí presentados (72%) están dentro de una UGA con política urbana.

No obstante, **la entrega de un sello y de una certificación no garantiza a mediano o largo plazo la existencia de estos fragmentos ni su función como refugio de biodiversidad;** ya que estos espacios, al estar aislados en su mayor parte, corren el riesgo de presentarse efectos de endogamia y desaparición de ejemplares, sobre todo de fauna terrestre. Por esto, además de identificar otras áreas cercanas que puedan conectarse de alguna manera, es necesario continuar realizando acciones como las siguientes: **la difusión y sensibilización de su existencia** entre toda la población (la mayoría desconoce que existen en los alrededores de donde vive), un **mayor involucramiento de vecinos** a dichos fragmentos, la **búsqueda de sinergias y colaboración con la iniciativa privada** para que haya inversión, así como la **continua participación de dependencias de gobierno** encargadas del mantenimiento de áreas verdes urbanas y otras áreas de conservación.

Del mismo modo, es importante replantearse hasta qué punto se debe excluir la presencia de ejemplares arbóreos exóticos en estos fragmentos y los espacios verdes urbanos en general, porque como se mostró en el presente documento, muchas de las especies que más servicios ecosistémicos producen no son precisamente las nativas, ya que hay especies, sobre todo perennifolias, con abundante follaje y un metabolismo mayor, por lo que mecanismos fisiológicos como la transpiración (y por ende generación de humedad ambiental) y captura de carbono son mayores, además



de que se trata de especies con amplia presencia en la mancha urbana. Esto implicaría **modificar las dinámicas de reforestación con mayor énfasis en la selección de especies más adecuadas atendiendo una máxima de arboricultura**. Este principio está señalado muy pertinentemente en las directrices de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) para la silvicultura urbana y periurbana, el cual dice **“un árbol justo en el lugar adecuado”** (FAO, 2016).

Por último, a pesar de que se tienen más espacios detectados y hay otros más por ubicar dentro de la mancha urbana que podrían sumarse a este esquema, **es necesario dar especial atención en crear fragmentos en la delegación Centro Histórico** (que no registra ningún fragmento aún hasta el momento) **o en la delegación Josefa Vergara y Hernández** (que tan solo cuenta con dos fragmentos, aunque en las proximidades de las ANPs El Cimatario y El Tángano pudieran encontrarse algunas zonas potenciales). Antes que nada, es indispensable dar continuidad a los fragmentos ya establecidos en las siguientes administraciones municipales, consolidando este proyecto con acciones de tipo administrativo y legal, como es su incorporación a la **Bitácora del Programa de Ordenamiento Ecológico Local**, la inscripción en el Registro Público de la Propiedad. Es especialmente imprescindible lograr una plena apropiación por parte de la ciudadanía a largo plazo de estos espacios, que son refugio de biodiversidad y brindan servicios ecosistémicos, para asegurar que su seguimiento y cuidado siga siendo permanente y no sean abandonados, o incluso se intenten desaparecer a través de proyectos urbanos.



BIBLIOGRAFÍA

- Angulo, A. (2019). *Criterios ambientales para espacios abiertos y hacia una política ambiental territorial y social para el desarrollo de la infraestructura verde*. México: Coordinación de Vigilancia Ambiental de la Obra Pública de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas (SDUOP) del Gobierno del Estado de Querétaro. (Inédito).
- Angulo, A. (2021). Ciudadanos y biodiversidad urbana: Energía y Medio Ambiente. *Periódico Plaza de Armas*, 31 agosto de 2021.
- Angulo, A. y Mendoza, A. (2021). Diseñando la biodiversidad. *Proyecto Fragmento Urbano o Parche de Biodiversidad*. (Inédito).
- Aronson, M. F. J., et al. (2014). A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. *Proceedings of the Royal Society B*, 281(art. 20133330).
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2024). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente [LGEEPA]. Última reforma 1 de abril de 2024 publicada en el Diario Oficial de la Federación. Recuperado de: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>
- Convenio sobre la Diversidad Biológica [CBD]. (2012). *Perspectiva de las ciudades y la diversidad biológica- Resumen Ejecutivo*. Montreal: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica.



- Chapin III, F., Zavaleta, E., Eviner, V., Naylor, R., Vitousek, P., Reynolds, H. y Mack, M. (2000). Consequences of changing biodiversity. *Nature*, 405(6783), 234-242.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO]. (2018). *México Megadiverso*. Recuperado de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/quees>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO]. (2021). *Matorrales*. Recuperado de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/Matorral>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO]. (2023). *Especies exóticas invasoras*. Recuperado de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras>
- Complejos Residenciales [CR]. (2022). Desarrollos en armonía. *Complejos Residenciales*. (Inédito).
- De Juana Aranzana, F. (2015). Gestión de zonas verdes urbanas y periurbanas para la conservación de la biodiversidad: El caso de Vitoria-Gasteiz. *Cuadernos Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 39, 313-322.
- Evans, K. L., Newson, S. E. y Gaston, K. J. (2009). Habitat influences on urban avian assemblages. *Ibis*, 151: 19-39.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO]. (2016). *Directrices para la silvicultura urbana y periurbana*, por Salbitano, F., Borelli, S., Conigliaro, M. y Chen, Y. 2017. *Directrices para la silvicultura urbana y periurbana*, Estudio FAO: Montes N° 178, Roma, FAO.
- Forman, R. (1995). *Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions*. Reino Unido: Cambridge University Press.



Gobierno del Estado de Querétaro. (2014a). Acuerdo relativo a la declaración como Área Natural Protegida con categoría de Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población y subcategoría de Parque Periurbano al área conocida como “Cerro Grande” Delegación de Santa Rosa Jáuregui, Municipio de Querétaro, Qro. *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Querétaro “La Sombra de Arteaga”*, No. 52, 12 de septiembre de 2014.

Gobierno del Estado de Querétaro. (2014b). Acuerdo relativo a la declaración como Área Natural Protegida con categoría de Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población y subcategoría de Parque Periurbano al área conocida como “Sierra del Raspiño” Delegación Santa Rosa Jáuregui, Municipio de Querétaro, Qro. *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Querétaro “La Sombra de Arteaga”*, No. 52, 12 de septiembre de 2014.

Hartig, T., Mitchell, R., De Vries, S. y Frumkin, H. (2014). Nature and health. *Annual review of public health*, 35, 207-228.

Keesing, F. y Ostfeld, R. (2015, 17 de julio). Ecology. Is biodiversity good for your health? *Science*, 349(6245), 235-236. DOI: 10.1126/science.aac7892.

Legislatura del Estado de Querétaro. (2021). Código Ambiental del Estado de Querétaro. *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Querétaro “La Sombra de Arteaga”*, No. 104, 3 de diciembre de 2021.

Lepczyk, C. A., Aronson, M. F. J., Evans, K. L., Goddard, M. A., Lerman, S. B., y Maclvor, J. S. (2017). Biodiversity in the city: Fundamental questions for understanding the ecology of urban green spaces for biodiversity conservation. *BioScience*, 67(9).



- Martínez, M., Hernández, S. L., Gómez, S. M., Bárcenas, L. R., Pantoja, H. Y., Díaz, P. D. y Salinas, S. P. (2008). Diversidad de plantas nativas en Querétaro y el área conurbada. *Extensión nuevos tiempos: Biodiversidad en Querétaro*, 10, 22-25.
- Matthies, S. A., Rüter, S., Schaarschmidt, F. y Prasse, R. (2017). Determinants of species richness within and across taxonomic groups in urban green spaces. *Urban Ecosystems*, 20(4).
- Montoya (2016). Reconocimiento de la biodiversidad urbana para la planeación en contextos de crecimiento informal. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 9(18), 232-275. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.cvu9-18.rbup>
- Municipio de Querétaro. (1999). Decreto como área natural protegida Zona Sujeta a Conservación Ecológica “El Tángano”.
- Municipio de Querétaro. (2001). Decreto como área natural protegida Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Peña Colorada”.
- Municipio de Querétaro. (2006a). Modificación de Acuerdo de modificación del H. Ayuntamiento de fecha 22 de septiembre de 2005 relativo a la Declaratoria de Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Zona Occidental de Microcuencas”. Sesión Ordinaria de Cabildo de fecha 29 de agosto de 2006.
- Municipio de Querétaro. (2006b). Acuerdo de Declaratoria como Área Natural Protegida con categoría de Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población y subcategoría de Parque Intraurbano el área denominada “Ju-



rica Poniente” en la Delegación Félix Osores Sotomayor, Municipio de Querétaro, la cual tiene una superficie de 224-11-96.08 hectáreas. Sesión Ordinaria de Cabildo de fecha 12 de septiembre de 2006. *Gaceta Municipal Órgano Oficial de Difusión del H. Ayuntamiento de Querétaro.*

Municipio de Querétaro. (2009). Declaratoria como Área Natural Protegida con Categoría de Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población y Subcategoría de Parque Intraurbano el Área denominada “Cañada Juriquilla” en la Delegación Santa Rosa Jáuregui, Municipio de Querétaro, la cual tiene una superficie de 22.06 hectáreas. Sesión Ordinaria de Cabildo de fecha 12 de mayo de 2009. *Gaceta Municipal Órgano Oficial de Difusión del H. Ayuntamiento de Querétaro*, Año III No. 58, 19 mayo de 2009.

Municipio de Querétaro. (2014). Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Querétaro. *Gaceta Municipal Órgano Oficial de Difusión del H. Ayuntamiento de Querétaro*, Año II No. 36, Tomo II.

Municipio de Querétaro. (2015). *Inventario Municipal Forestal y de Suelos 2015*. Comisión Nacional Forestal-Municipio de Querétaro.

Municipio de Querétaro. (2021a). *Diagnóstico Ambiental Municipal 2021*. (Inédito).

Municipio de Querétaro. (2021b). Reglamento de protección ambiental y cambio climático del municipio de Querétaro. Recuperado de: <https://municipiodequeretaro.gob.mx/wp-content/uploads/2021/11/REGLAMENTO-DE-PROTECCION-AMBIENTAL-Y-CAMBIO-CLIMATICO-DEL-MUNICIPIO-DE-QUERETARO.pdf>



- Municipio de Querétaro. (2022a). *Cuaderno de Investigación No. 1*. Instituto de Ecología y Cambio Climático del Municipio de Querétaro.
- Municipio de Querétaro (2022b). *Estado de la biodiversidad índice de biodiversidad y valorización de los servicios ecosistémicos que proveen el arbolado de la zona urbana de Querétaro, Qro.* Instituto de Ecología y Cambio Climático.
- Municipio de Querétaro. (2022c). Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024. Recuperado de: <https://municipiodequeretaro.gob.mx/wp-content/uploads/2022/03/PLAN-MUNICIPAL-DE-DESARROLLO-2021-2024.pdf>
- Municipio de Querétaro. (2023). *Cuaderno de investigación del Instituto de Ecología y Cambio Climático/número 3*. Artículo “Fragmentos de conservación de la biodiversidad”. Coordinación de Investigación Ambiental del Instituto de Ecología y Cambio Climático.
- Municipio de Querétaro (2023). *Índice de Capital Natural del Municipio de Querétaro*. Instituto de Ecología y Cambio Climático del Municipio de Querétaro.
- Nylon, C. (2011). Urban biodiversity and the importance of management and conservation. *Landscape Ecological Engineering*, 7, 45-52.
- Pineda-López, R., López-González, C. y Balderas-Aguilar. (2008). Informe final del proyecto “Avifauna de las áreas protegidas del municipio de Querétaro”. Facultad de Ciencias Naturales, UAQ, México, 47 pp.
- Pineda-López, R., Pineda-López, R., López-González, C. y Hernández-Camacho, Norma. (2009). *La fauna en la cañada*.



Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA] (2022). *Día Internacional de la Diversidad Biológica*. Recuperado de: <https://www.un.org/es/observancias/biological-diversity-day>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2010). NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, segunda sección, 30 de diciembre de 2010.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2021). Ley General de Vida Silvestre. DOF 3-07-2000. Que tiene por objetivo conservar la vida silvestre mediante su protección y aprovechamiento sustentable. Última reforma [Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales]. DOF 20-05-2021.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2022). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional. DOF 28-01-1988. Última reforma [Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales]. DOF 11-04-2022.

Riva, F., y Fahrig, L. (2022). The disproportionately high value of small patches for biodiversity conservation. *Conservation Letters*.

Reyes, A. I., y Gutiérrez, C. J. (2010). *Los servicios ambientales de la arborización urbana: retos y aportes para la sustentabilidad de la ciudad de Toluca*.



- Rueda, S. (2010). *Green Roofs and Walls in Barcelona. A Study on Existing and Potential Implementation Strategies*. España: Agencia de Ecología Urbana de Barcelona.
- Sainato, M. (2015, 31 de agosto). Biodiversity Limits Disease Outbreaks Among Humans and Wildlife. *Earth Island Journal*.
- Sagredo, C., Carbonetti, F. y Maximiliano, H. (2003). *Elementos clave y perspectivas prácticas en la gestión urbana*. Francisco Sagredo Cáceres y Horacio Maximiliano Carbonetti. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos- CEPAL.
- Sieber, J. y M. Pons. (2015). Assessment of Urban Ecosystem Services using Ecosystem Services Reviews and GIS- based Tools. *Procedia Engineering*, 115, 53- 60.
- Shwartz, A., Muratet, A., Simon, L. y Julliard, L. (2013). Local and management variables outweigh landscape effects in enhancing the diversity of different taxa in a big metropolis. *Biological Conservation*.
- Strohbach, M. W., Lerman, S. B. y Warren, P. S. (2013). Are small greening areas enhancing bird diversity? Insights from community-driven greening projects in Boston. *Landscape and Urban Planning*.
- Taylor, L., y Hochuli, D. (2015). Creating better cities: how biodiversity and ecosystem functioning enhance urban residents' wellbeing. *Urban Ecosystems*, 18, 747-762. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11252-014-0427-3>.
- Volenc, y Dobson (2020). *Conservation value of small reserves*. *Conservation Biology. Ecology & Evolutionary Biology High Meadows Environmental Institute*.



Williams, N. M., y Winfree, R. (2013). Local habitat characteristics but not landscape urbanization drive pollinator visitation and native plant pollination in forest remnants. *Biological Conservation*.

Wintle, et al. (2019). Spending to save: What will it cost to halt Australia's extinction crisis? *Conservation Letters*. 2019; 12:e12682. <https://doi.org/10.1111/conl.12682>



QUERÉTARO

— MUNICIPIO —

“Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido su uso para fines distintos a los establecidos en el programa”.



QUERÉTARO
— MUNICIPIO —