

PRESENTACIÓN

El Instituto de Ecología y Cambio Climático del Municipio de Querétaro (IECC) fue creado en el año 2021 con el objetivo de contar con una visión integral de gestión, regulación, planeación e investigación para fomentar la creación, desarrollo e implementación de planes, programas, diagnósticos, estudios, proyectos, supervisión, difusión de la cultura socialmente responsable, estrategias y acciones de conservación y biodiversidad y zonas naturales, así como toda actividad tendiente para el cuidado del medio ambiente.

Para cumplir algunos de estos objetivos, se crea el Departamento de Investigación y Estudios Ambientales para contribuir a acrecentar el conocimiento ambiental del territorio municipal, mediante la realización de la investigación y estudios ambientales necesarios para definir las políticas públicas municipales y programas. Entre sus principales funciones están:

- Administrar el Sistema Municipal de Información Ambiental y Cambio Climático, generando, analizando, actualizando o incorporando información
- Generar los estudios requeridos o coordinar su realización por instancias externas
- Valorar los servicios ambientales y ecológicos que brindan los diferentes ecosistemas, áreas verdes y predios del territorio municipal.
- Elaborar y proponer la creación de Normas Técnicas Municipales en materia ambiental, con base a las necesidades del Instituto y en beneficio del Municipio de Querétaro y sus habitantes
- Brindar apoyo y asesoría a las diferentes dependencias y organismos de la Administración Pública Municipal en materia ambiental.
- Apoyar y/o proponer criterios ambientales en las reglamentaciones en materia de desarrollo urbano, construcción y obras públicas, con el fin de que la normatividad garantice la protección de la biodiversidad en zona rural, áreas naturales o de conservación y en la vegetación urbana, la eficiencia energética en las edificaciones y el control de la contaminación
- Elaborar y revisar los proyectos de investigación en materia ambiental.
- Apoyar los programas del Instituto, así como los demás proyectos y las líneas de investigación.

Con base en lo anterior se formuló el que dirige las actividades del Departamento de Investigación y Estudios Ambientales para la presente administración municipal 2021-2024.



QUERÉTARO
— MUNICIPIO —

FUNDAMENTO

Código Ambiental del Estado de Querétaro

El 3 de diciembre de 2021 fue publicado en el Periódico Oficial "La Sombra de Arteaga" el Código Ambiental para el Estado de Querétaro, en el cual en su Capítulo V aborda el tema de información ambiental, estableciendo el Sistema estatal de información ambiental, que, entre otros instrumentos, integra los Programas de Ordenamiento Ecológico, inventario de recursos naturales, el Programa Municipal en materia de medioambiente.

El Artículo 15. Fracc. XIV y XV da sustento para la aplicación de impuestos e incentivos en materia ambiental, además del artículo 24 en el que se especifica que el municipio podrá aplicar instrumentos económicos, fiscales, financieros y de mercado que incentiven el cumplimiento y la adopción de la política ambiental.

El Título III del Código Ambiental establece los lineamientos a seguir para la realización del proceso de Ordenamiento Ecológico del Territorio, destacando que en el Capítulo II se establecen las cinco etapas del proceso: formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación, indicando los pasos a seguir para cada una de ellas.

El artículo 82 menciona que para el diagnóstico del modelo de ordenamiento ecológico se requiere conocer las condiciones ambientales, identificación de conflictos ambientales, análisis de aptitud territorial, para lo cual se requiere que previamente las dependencias encargadas realicen estudios que sirvan como insumo para esta etapa, lo cual contribuye a reducir los tiempos de realización de los programas.

El artículo 90 es puntual al señalar que para la evaluación y seguimiento del programa se deben analizar datos cuantitativos mediante la aplicación de indicadores, por lo que para la realización de éstos es necesario contar con información, estudios e investigaciones.

Reglamento de protección ambiental y cambio climático del municipio de Querétaro

En el artículo 11 da atribución a la Secretaría de Desarrollo Sostenible para la formulación y conducción de la política ambiental, la implementación del POEL (Programa de Ordenamiento Ecológico Local), el impulso y consolidación de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y vincularla al ejercicio de sus atribuciones en materia ambiental, así como la vinculación entre las diferentes áreas del municipio para la aplicación y seguimiento de las políticas ambientales.

En el artículo 31 señala los instrumentos de política municipal para la gestión ambiental y el cambio climático, entre los que destacan el POEL, el Sistema Municipal de Información Ambiental y Cambio Climático, el cual se puntualiza en el Capítulo V, que debe integrar bases de datos estadísticos, cartográficos y documentales. Tiene como objetivo facilitar la información oportuna requerida para el logro de los objetivos de este reglamento y demás ordenamientos que de él deriven.

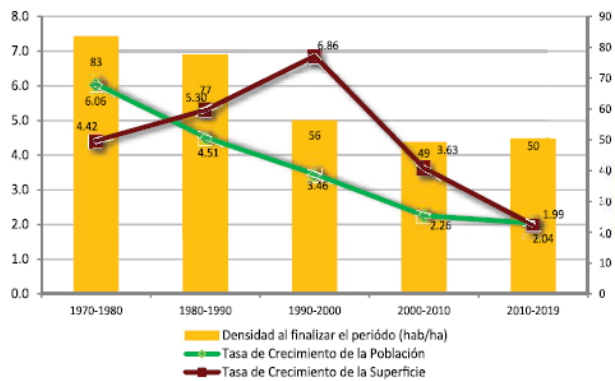


PROBLEMÁTICA

El municipio de Querétaro se localiza al sur del estado con mismo nombre, para el año 2020 tenía una población de 1,049,777 habitantes. De acuerdo con información del Instituto Municipal de Planeación, mientras que la población se ha incrementado 5.9 veces en casi 40 años, el crecimiento territorial urbano y rural ha aumentado 8.4 veces, lo cual ha provocado una disminución de la densidad poblacional, hasta registrar para el año 2019 50 hab/ha, cuando en 1970 tenía 83 hab/ha, puesto que el crecimiento hasta antes del año 2010, era principalmente horizontal lo que ha provocado que el proceso de metropolización se acelere hasta abarcar actualmente al municipio de Apaseo El Alto, en el estado de Guanajuato, lo cual representa un reto de gobernanza para cada uno de los municipios integrantes de la Zona Metropolitana de Querétaro (Corregidora, El Marqués, Huimilpan, Apaseo El Alto y Querétaro).

En el año 2009 la SDUOP elaboró el Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana de Querétaro, el cual no alcanzó la vigencia jurídica, pero en él se analizaron los cambios de uso de suelo otorgados por los Ayuntamientos en el periodo 2000-2006, arrojando un total de 236 cambios de uso de suelo otorgados por el Ayuntamiento de Querétaro que representaron una superficie de 2,881.20 ha. Este crecimiento del área urbana ha sido sobre suelos que tenían un uso de áreas verdes y agrícolas, sin que a la fecha se haya realizado un análisis detallado del impacto que esto ha provocado en la calidad del medio ambiente, así como en la pérdida de biodiversidad.

Gráfica 1. Crecimiento poblacional, incorporación de suelo a desarrollo urbano y densidad de población 1970-2019



Fuente: IMPLAN, 2020.

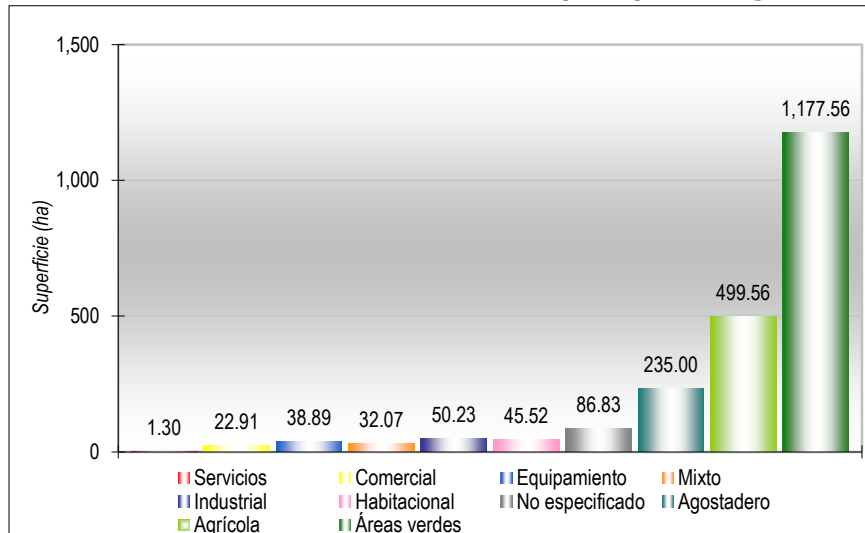


Tabla 1. Cambios de uso de suelo otorgados por los ayuntamientos de los municipios de la Zona Metropolitana 2000-2006

Año	Corregidora		El Marqués		Huimilpan		Querétaro		ZMQ	
	Superficie		Superficie		Superficie		Superficie		Superficie	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
2000	0.90	1.15	0.00	0.00	77.53	98.85	0.00	0.00	78.43	100.00
2001	4.63	1.63	266.68	94.14	11.99	4.23	0.00	0.00	283.29	100.00
2002	14.99	3.08	209.30	42.99	0.00	0.00	262.58	53.93	486.87	100.00
2003	0.00	0.00	76.04	12.92	0.00	0.00	512.53	87.08	588.57	100.00
2004	2.27	0.63	68.46	19.02	14.12	3.92	275.03	76.42	359.87	100.00
2005	0.00	0.00	34.18	3.40	36.53	3.63	935.28	92.97	1,005.99	100.00
2006	6.43	0.41	538.86	34.24	132.63	8.43	895.78	56.92	1,573.69	100.00
Superficie incorporada (2000-2006)	29.22	100.00	1,193.52	100.00	272.80	100.00	2,881.20	100.00	4,376.71	100.00
Total de Cambios autorizados (2000-2006)	10.00	3.19	40.00	12.78	27.00	8.63	236.00	75.40	313.00	100.00

Fuente: SDUOP con base en La Sombra de Arteaga

Gráfica 2. Cambios de uso de suelo por tipo de origen



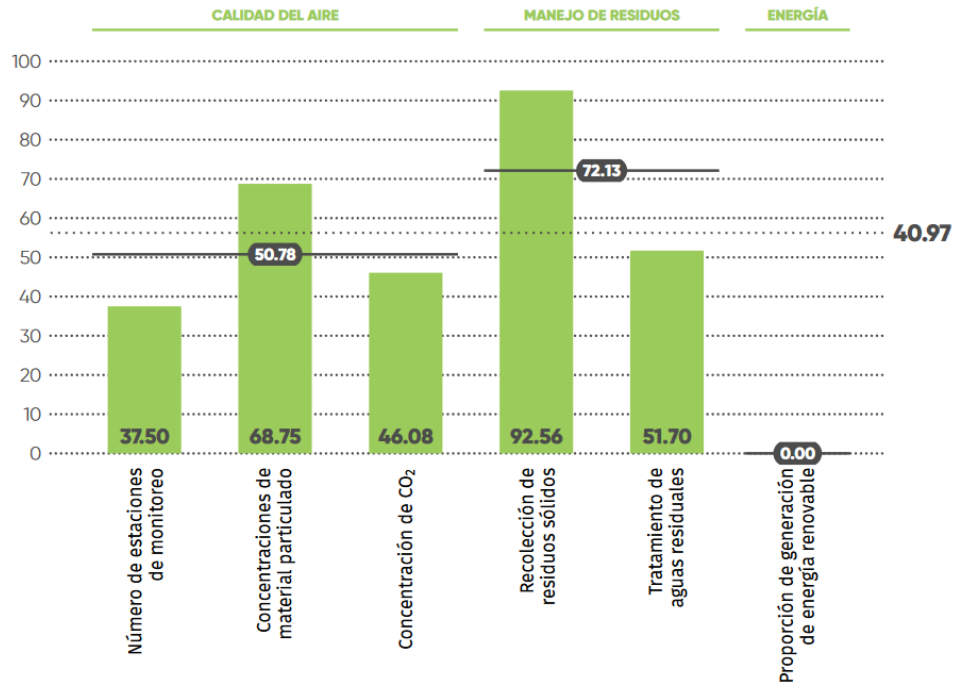
Fuente: SDUOP, 2009

Como se puede observar, la información aquí presentada se podría calificar como desactualizada, lo cual se debe a que no ha existido continuidad en la generación, sistematización de información de índole urbana vinculada al medio ambiente. En años recientes, el INFONAVIT en conjunto con ONU-Hábitat realizaron el cálculo del Índice de Ciudades Prósperas para el Municipio de Querétaro, integrado por 6 dimensiones, a saber: Productividad, Infraestructura de Desarrollo, Calidad de Vida,



Equidad e Inclusión Social, Sostenibilidad Ambiental y Gobernanza y Legislación Urbana, obteniendo el municipio las más bajas calificaciones en las dos últimas dimensiones, en gran medida, debido a la falta de información en materia ambiental. Únicamente como ejemplo, para la medición de la calidad del aire, en ese momento no se encontraban en operación las 5 estaciones de monitoreo que había en la ciudad, únicamente funcionaba 1 y ni qué decir de la generación de energía renovable, que era prácticamente nula.

Gráfica 3. Indicadores de la dimensión de Sostenibilidad Ambiental del Índice de Ciudades Prósperas para el Municipio de Querétaro, 2015



Fuente: INFONAVIT-ONU Hábitat, 2015.

Por otro lado, en el año 2014 entró en vigor el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Querétaro, el cual establece el modelo de ordenamiento ecológico y las estrategias ecológicas aplicables al mismo. Para su elaboración se debe seguir el proceso de ordenamiento ecológico, que no es más que la planeación del tema ambiental aplicado al territorio. El proceso de ordenamiento está conformado por cinco etapas y actualmente el municipio de Querétaro se ubica en la de ejecución. Sin embargo, es necesario dar continuidad al proceso, por lo que después de siete años que se ha estado ejecutando el POEL, es preciso realizar una evaluación, además de consolidar la Bitácora Ambiental.



Imagen 1. Etapas del proceso de ordenamiento ecológico



Fuente: SEMARNAT

Pese a que no se ha realizado la evaluación del POEL éste se ha modificado, principalmente las UGAs de aprovechamiento sustentable ubicadas próximas a UGAs urbanas, a pesar de que, de acuerdo con la LGEEPA y el CAEQ las causas de modificación del POEL son, entre otras, que exista una variación sustancial en las condiciones sociales, ambientales o económicas, que obligue a establecer una política diferente para frenar el deterioro derivado de los nuevos conflictos ambientales. Sin embargo, no se cuenta con información que permita sustentar que dichas condiciones han variado, por lo que es importante generar la investigación en materia ambiental que sirva como insumo para la actualización, no solo del POEL, sino de conocimiento básico de las condiciones ambientales y de biodiversidad del municipio.

Es por lo anterior que se requiere generar información en materia ambiental y de biodiversidad que permita conocer el estado actual del municipio de Querétaro, pero no se debe limitar a arrojar datos a la deriva, sino que éstos deben estar enfocados y alineados a una estrategia mayor, que en este caso es el proceso de Ordenamiento Ecológico, así como lograr una sistematización de la información que permita su disponibilidad tanto para el público en general, como para la toma de decisiones informadas de carácter político.

GLOSARIO

Bienes y servicios ambientales.- Estructuras y procesos naturales necesarios para el mantenimiento de la calidad ambiental y la realización de las actividades humanas;

Bitácora ambiental.- Registro del proceso de ordenamiento ecológico;

Diagnóstico ambiental municipal.- Instrumento que refiere en detalle la problemática existente y sus causas en materia de medio ambiente dentro del Municipio de Querétaro, basado en estudios técnicos;

Indicador ambiental.- Variable que permite evaluar la efectividad de los lineamientos y estrategias ecológicas



Modelo de ordenamiento ecológico.- La representación, en un sistema de información geográfica, de las unidades de gestión ambiental y sus respectivos lineamientos ecológicos;

Proceso de ordenamiento ecológico.- Conjunto de procedimientos para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación de los programas de ordenamiento ecológico

Servicios ambientales.- los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano;

Sistema de Información Geográfica.- Conjunto de recursos humanos, tecnológicos e informáticos que permiten el almacenamiento, organización, análisis, generación y distribución de información geográfica.

Sistema Municipal de Información Ambiental y Cambio Climático.- es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es unir las bases de datos estadísticos, cartográficos y documentales que recopilan, organizan y difunden la información acerca de las condiciones del ambiente y de los recursos naturales del municipio de Querétaro.

Unidad de gestión ambiental.- Unidad mínima del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas

ACRÓNIMOS

Atlas Nacional de Zona con Alto Potencial de Energías Limpias	AZEL
Código Ambiental del Estado de Querétaro	CAEQ
Dirección de Catastro Municipal	DCM
Dirección de Desarrollo Urbano Municipal	DDU
Hectárea	(Ha)
Instituto Nacional de Estadística y Geografía	INEGI
Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda de los Trabajadores	INFONAVIT
Instituto de Ecología y Cambio Climático del Municipio de Querétaro	IECC
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente	LGEEPA
Plan Municipal de Desarrollo	PMD
Planes Parciales de Desarrollo Urbano Delegacionales	PPDUD
Programa de Ordenamiento Ecológico Local	POEL
Sistema de Información Geográfica	SIG
Secretaría de Desarrollo Sostenible	SEDESO
Secretaría de Finanzas del municipio de Querétaro	SF
Unidad de Gestión Ambiental	UGA



OBJETIVO PRINCIPAL

Consolidar el Departamento de Investigación y Estudios Ambientales, a través de formar el Sistema Municipal de Información Ambiental y Cambio Climático que realice la generación, sistematización y difusión de información de las condiciones del ambiente y de los recursos naturales del Municipio de Querétaro, a modo de que permita la elaboración de estudios, programas y proyectos que contribuyan a la conservación del medio ambiente y su biodiversidad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conformar el área de geomática del IECC del municipio de Querétaro a través de la incorporación de elementos tecnológicos que permitan el procesamiento de datos de manera ágil y prospectiva
- Georreferenciar y sistematizar la información de las denuncias, acciones de vigilancia e inspección de manera zonificada
- Elaborar estudios que permitan la valoración de los servicios ecosistémicos y su zonificación por Delegación en el municipio de Querétaro
- Dar seguimiento al proceso de ordenamiento ecológico del municipio de Querétaro, a través del análisis del POEL y los PPDUD, así como de la definición de indicadores
- Participar de manera institucional con las diferentes dependencias municipales y estatales para establecer criterios que permitan proteger la biodiversidad del territorio municipal
- Generar propuestas para la creación de impuestos verdes, con sustento en la protección de los servicios ambientales
- Construir el Índice de Capital Natural del Municipio

ESTRATEGIA

La estrategia del Departamento de Investigación y Estudios Ambientales del Instituto de Ecología y Cambio Climático se sustenta en tres ejes estratégicos, enfocados a la conformación del área de geomática del IECC y a la elaboración de estudios y seguimiento de la Bitácora Ambiental del Proceso de Ordenamiento Ecológico, así como la realización de estrategias encaminadas a la conservación de la biodiversidad del municipio de Querétaro.

EJES ESTRATÉGICOS

1. Conformación del área de geomática del IECC

Para la integración y procesamiento de información de índole ambiental se requiere contar con un área de geomática que realice las siguientes funciones:

- Recopilar, organizar, analizar, publicar y difundir información
- Brindar información especializada a las personas interesadas en el tema ambiental
- Colaborar con otros organismos en el intercambio de información y difusión de conocimientos



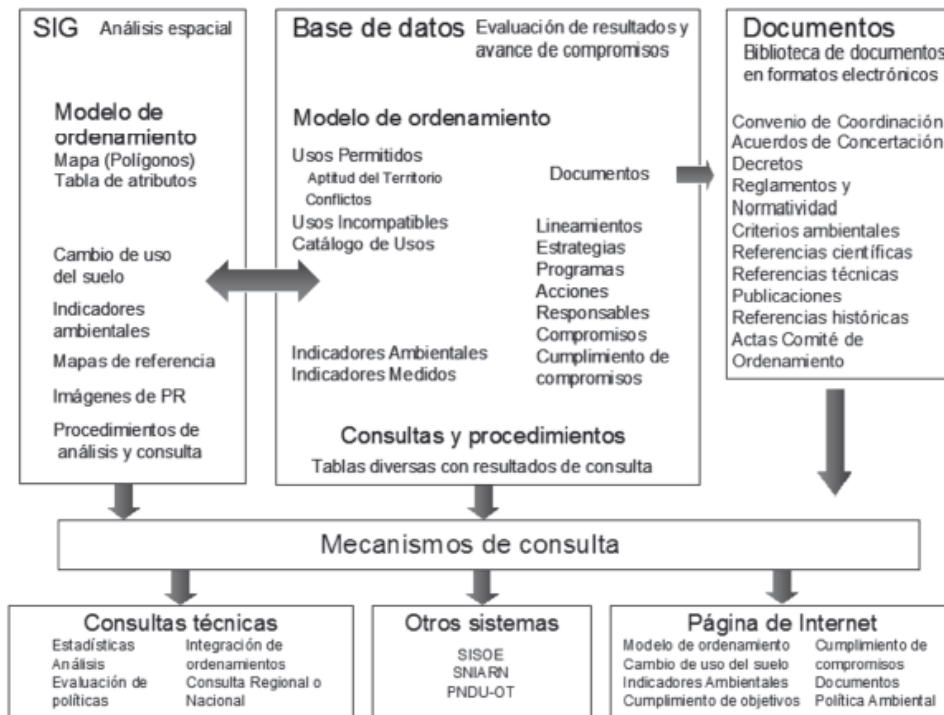
Medida	Líneas de acción	Indicador de la acción	Responsable	Año		
				2022	2023	2024
1. Conformación del área de geomática	Incorporación de la infraestructura tecnológica para el procesamiento de datos	Equipo tecnológico y humano con capacidad técnica en el tema	SEDESO-IECC	100%		
2. Manual de procedimientos del Departamento de Investigación y Estudios Ambientales	Elaboración de procesos y procedimientos para la integración, organización, análisis y publicación de información	Porcentaje de Procesos y procedimientos elaborados	SEDESO-IECC	100%		
3. Conformación del Sistema Municipal de Información Ambiental y Cambio Climático	Integración de información organizada sobre las condiciones ambientales y los recursos naturales del municipio	Porcentaje de información integrada	IECC	Actividad continua		
4. Georreferenciación de denuncias, ilícitos ambientales y acciones de vigilancia e inspección	Integración de base de datos y georreferenciación de las denuncias recibidas por el departamento de Inspección, así como de los ilícitos, e inspecciones que se realicen. Todo ello, de manera zonificada para producir la modelización espacial.	Porcentaje de integración de la información georeferenciada. Porcentaje de la zonificación de los ilícitos ambientales y de las inspecciones Porcentaje de la Modelización de protección ambiental	IECC	Actividad continua <ul style="list-style-type: none"> En el primer año se debe cumplir el 100% de la integración de la información y la zonificación de los ilícitos y acciones 		
5. Modelación de los Sistemas Ambientales	Análisis de la información georeferenciada que permita general modelaciones en un SIG	Porcentaje de modelaciones realizadas	IECC	Actividad continua		
6. Capacitación al personal	Participación en cursos vinculados al tema de geomática, generación de bases de datos y modelaciones	Porcentaje de participación en cursos	IECC	100%	100%	100%
7. Creación y difusión del Anuario Ambiental	Creación de material de difusión de la información del IECC	Anuarios elaborados	IECC	1	1	1

2. Elaboración de estudios y seguimiento a la Bitácora Ambiental del Proceso de Ordenamiento Ecológico Municipal

La Bitácora Ambiental, de acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico e "incluye información de todas las etapas del Proceso de Ordenamiento Ecológico, desde la fase de formulación hasta la etapa de modificación. En términos generales, una bitácora es un registro detallado de las acciones realizadas para lograr un objetivo determinado y del resultado que producen. A través de ella es posible conocer la secuencia de sucesos y las condiciones en que se desarrollaron – incluyendo las eventualidades y obstáculos- para alcanzar el logro del objetivo".

Dentro de los componentes de la Bitácora Ambiental se encuentra el Sistema de Información Geográfica, (considerado dentro del eje de conformación del área de geomática del IECC), el cual integra la cartografía del POEL, además de información que permita realizar el cálculo y seguimiento de indicadores, el registro de los cambios de uso de suelo, imágenes Landsat y su procedimiento de análisis y consulta. Para realizar estas actividades se requeriría disponer de información actualizada para la creación de indicadores, partiendo de la batería que ya existe por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, pero también para crear índices locales que permitan la toma de decisiones con información confiable, con fundamento en el Capítulo IV del Código Ambiental.

Imagen 2. Componentes de la bitácora ambiental



Fuente: SEMARNAT, 2006.



Medida	Líneas de acción	Indicador de la acción	Responsable	Año		
				2022	2023	2024
1. Cálculo a nivel municipal del Índice de Capital Natural	Generar el indicador del estado y cambio en la biodiversidad	Un índice calculado	IECC	1		
2. Elaboración del mapa de ruido del municipio de Querétaro	Elaborar una zonificación del municipio por el nivel de ruido emitido	Un mapa elaborado	SEDESO-IECC		1	
3. Homologación del POEL con los PPDUD	Elaboración del diagnóstico de las incongruencias entre ambos instrumentos	1 diagnóstico elaborado	DDU-IECC	100%		
4. Incorporación de bordos al POEL	Integración de base de datos de los bordos y presas del municipio para su incorporación en el POEL	1 análisis elaborado	IECC	100%		
5. Incorporación del tema de energías limpias al POEL	Análisis de la información del Atlas Nacional de Zonas con Alto potencial de energías limpias para su integración en el POEL	1 análisis realizado	IECC	100%		
6. Indicadores ambientales elaborados	Cálculo de los Indicadores Básicos del desempeño ambiental a nivel municipal	Número de indicadores elaborados por recurso natural	IECC	Actividad continua		
7. Coordinación interinstitucional	Participación en la homologación del POEL y los PPDUD y con otras dependencias estatales y municipales para el Proceso de Ordenamiento Ecológico	Reuniones atendidas	DDU-IECC	100%	100%	100%

3. Realización de estrategias encaminadas a la conservación de la biodiversidad del municipio de Querétaro

Esta estrategia se enfoca a la creación de una zonificación de los servicios ecosistémicos, la cual emana de las modelaciones de los sistemas ambientales que integran la estrategia uno. Una vez que se cuente con esta zonificación, se podrá tener la información para poder realizar y aplicar instrumentos de corte fiscal llamados "impuestos verdes" de manera diferenciada en el territorio municipal.

En un primer ejercicio, emanado del análisis de incongruencias entre el POEL y los PPDU delegacionales, se reconoció que existen áreas con alto valor ecológico que ya han sido ocupadas por viviendas desde hace varios años, por lo que revertir la ocupación de dichas áreas se volvería por demás complicado, por lo que se está trabajando es en la creación de un "Predial verde", con el objetivo, no de incrementar el impuesto predial con fines recaudatorios, sino de tener un mecanismo de compensación por el impacto generado al medio ambiente en beneficio de particulares a costa de la pérdida de éstos para el resto de la ciudad.



Medida	Líneas de acción	Indicador de la acción	Responsable	Año		
				2022	2023	2024
1. Elaboración de zonificación de los servicios ecosistémicos	Con base en las modelaciones de los sistemas ambientales, elaborar la zonificación del territorio municipal con criterios de servicios ecosistémicos	Una zonificación elaborada	IECC	1		
2. Elaboración de propuestas para la generación de "impuestos verdes"	Con base en análisis de información crear propuestas en materia fiscal que contribuyan a la conservación del medio ambiente y de la biodiversidad	Impuestos verdes elaborados	SEDES0-IECC	Actividad continua		
3. Fundamento para la creación del "Predial Verde"	Elaborar el fundamento, cálculo y zonas de aplicación del "Predial verde"	Predial verde elaborado e implementado	SEDES0-IECC-DCM-SF	1	1	1

FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS

- Código Ambiental del Estado de Querétaro
- Código Urbano para el Estado de Querétaro
- Diario Oficial de la Federación. Ley general de asentamientos humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano. Última reforma 01 junio 2021.
Información de CENAPRED: <https://www.gob.mx/cenapred/es/articulos/sabes-cual-es-la-funcion-de-las-presas?idiom=es>
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Municipio de Querétaro (2008) Planes Parciales de Desarrollo Urbano Delegacionales.
- Municipio de Querétaro (2014) Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Querétaro.
- Reglamento de Protección Ambiental y Cambio Climático del Municipio de Querétaro
- Secretaría de Energía (2017) Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias. Consultado en <https://dgel.energia.gob.mx/azel/>
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2006) Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico.

