

# PROPUESTA DE CREACIÓN DE UN ÁREA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES EN LA CUENCA ALIMENTADORA DEL DISTRITO DE RIEGO 023 SAN JUAN DEL RÍO, QUERÉTARO

PROPOSAL FOR THE CREATION OF A NATURAL RESOURCES PROTECTION AREA IN THE TRIBUTARY WATERSHED OF IRRIGATION DISTRICT 023 SAN JUAN DEL RIO, QRO

GABRIEL VÁZQUEZ SÁNCHEZ

Director de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato  
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
(autor para correspondencia  
gvazquez@conanp.gob.mx)

RAÚL PINEDA LÓPEZ

Maestría en Gestión Integrada de Cuencas  
Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro

## Introducción

Los estudios sobre el deterioro de los ecosistemas y su biodiversidad advierten una profunda crisis ambiental, que de persistir bajo el mismo modelo de desarrollo augura consecuencias catastróficas (Renner 2002). Sus efectos se encuentran tanto a nivel global como local, y su atención ha alcanzado los foros de debate social y político de la comunidad internacional a partir de 1970, que han evolucionado hasta la creación de instituciones y de un marco jurídico ambiental internacional (Meadows *et al.* 1975).

Entre estas instituciones destacan las Áreas Naturales Protegidas (ANP), que definen jurídicamente porciones terrestres o acuáticas de territorio representativas de diversos ecosistemas donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado, producen beneficios ecológicos reconocidos, y constituyen el instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para procurar la conservación de los ecosistemas. En México, las ANP se crean por decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas son reguladas según las diferentes categorías establecidas por la Ley

## Resumen

La pérdida de ecosistemas y su biodiversidad constituyen una amenaza global que requiere a cada unidad de planeación ambiental asumir medidas para detener el deterioro y asegurar los servicios ambientales que sustenten su desarrollo. El Valle de San Juan del Río constituye un importante polo de desarrollo para el Estado de Querétaro, cuyo crecimiento exponencial ha rebasado la capacidad de sus ecosistemas para proveer los insumos que su modelo de desarrollo requiere. Particularmente crítica es la disponibilidad de recursos hídricos, cuyos acuíferos están abatidos y con perspectivas de agotamiento a 30 años. Mediante el rescate de un instrumento jurídico de 1949 y del análisis de la Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego San Juan del Río, esta investigación propone crear un área natural protegida que sienta bases jurídicas e institucionales para operar programas de restauración y conservación en los espacios naturales remanentes en la cuenca alta de dicho valle.

**Palabras clave:** Cuencas, Conservación, Ecosistemas, Biodiversidad, Áreas Naturales Protegidas

## Abstract

The loss of ecosystems and their biodiversity constitutes a global threat. It is necessary for every environmental planning unit to adopt measures in order to stop and reverse ecosystem deterioration and ensure the availability of the environmental services necessary to sustain regional development. The San Juan del Río Valley constitutes an important center for development projects in the state of Querétaro, where exponential population growth has surpassed the ecosystems' capabilities to provide the resources required for their development model. Particularly critical is the availability of freshwater resources, with the valley's aquifers overexploited and showing the prospect of total exhaustion within 30 years. By means of the revival of a judicial instrument from 1949, the integrated watershed management perspective, and analysis of the watershed of the San Juan del Río Irrigation District as an environmental planning unit, this study proposes the creation of a natural protected area that would form the legal and institutional base to proceed with the operation of future programs of restoration and conservation of the remnant natural areas in the upper watershed of the San Juan del Río Valley.

**Keywords:** Watershed, Conservation, Ecosystems, Biodiversity, Protected Areas

General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEGEEPA), su Reglamento Interior, su programa de manejo y los ordenamientos ecológicos.

Actualmente, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), órgano desconcentrado de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), es la instancia responsable de administrar 173 ANP de carácter federal que representan más de 25,250,963 millones de hectáreas, el 12.85% del territorio nacional (CONANP 2010).

El concepto de ANP ha evolucionado desde la creación del Parque Nacional Yellowstone de los Estados Unidos de América en 1887, y ha transitado desde un modelo que restringía las actividades antropocéntricas hacia uno que considera la participación comunitaria como herramienta fundamental para la conservación. Para ello ha debido asumir las aportaciones multidisciplinarias de nuevo arribo que se han generado en torno a su quehacer, como la Gestión Integrada de Cuencas (GIC), definida como el proceso por el cual se coordinan actividades de conservación, manejo y uso del agua, suelos y recursos naturales relacionados, entre diferentes sectores de una cuenca hidrográfica, con objeto de maximizar los beneficios sociales y económicos derivados de los recursos hídricos (CBD 2006).

La GIC se sustenta en el principio de que los ecosistemas de una cuenca que funcionan de manera natural, incluyendo los humedales, son la fuente principal del recurso hídrico, y por ello se busca mantener su funcionamiento ecosistémico como meta suprema. Este enfoque es un principio central de la Convención sobre Diversidad Biológica, que considera a las cuencas como unidades dinámicas tanto espacial como temporalmente, en las que cualquier intervención de manejo, tendrá implicaciones en el sistema como un todo. La Convención señala siete elementos claves para una gestión integrada de cuencas hidrográficas: una visión de largo plazo para la cuenca, consensuada entre todos los actores involucrados en su uso y aprovechamiento; la integración de políticas, decisiones y costos para los intereses de los sectores productivos que se benefician del uso y aprovechamiento de los recursos; la atomización de la toma de decisiones estratégicas en las cuen-

cas hidrográficas, que guíen acciones a escala de subcuencas y microcuencas; la participación activa de todos los actores relevantes en un proceso de planificación y toma de decisiones bien informadas y transparentes; la inversión adecuada por parte de los gobiernos, el sector privado y organizaciones de la sociedad civil en capacidades para los procesos de planeamiento y participación, y una base sólida de conocimiento de la cuenca hídrica y de las fuerzas socio - económicas que ahí convergen (CBD 2004).

Bajo estos preceptos, y como resultado de sus respectivos aprendizajes en torno a los procesos y funciones biofísicos, a la disponibilidad natural de recursos hídricos, a las causas de su deterioro y la importancia de su protección en función de los servicios ambientales que aportan a la sociedad (Dourojeanni *et al*, 2002), diversas corrientes críticas han propuesto a la cuenca hidrográfica como la unidad funcional de planificación ambiental. Así, asociado a esta propuesta metodológica, este trabajo propone la creación de espacios para la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad en una unidad de planificación ambiental específica, a partir del concepto de cuenca hidrográfica y haciendo uso de la figura jurídica de las ANP.

Decreto de 1949 y factibilidad de su operación. Aunque la historia oficial de las ANP de México inicia el 1° de abril de 1899 con el decreto del Bosque Nacional del Mineral del Chico en el Estado de Hidalgo, fue desde 1876 bajo la Presidencia de Lerdo de Tejada, que se decretó la expropiación del Desierto de los Leones, cuyo propósito era asegurar 14 manantiales que abastecían de agua a la Ciudad de México, y que fue decretado como Parque Nacional hasta 1917. Desde entonces se emitieron 218 decretos, acuerdos presidenciales, secretariales y departamentales, de unidades industriales de explotación forestal, que alcanzaron hasta 300 ANP en diversas modalidades (INE 2000).

El 3 de Agosto de 1949 el Ejecutivo Federal publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto que declara Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación las cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos Nacionales de Riego, y establece una veda total e indefinida en los montes ubicados dentro de dichas



cuenca. Este instrumento elaborado por las entonces Secretaría de Agricultura y Ganadería y la Secretaría de Recursos Hidráulicos, tenía por objeto proteger los servicios ambientales estratégicos que proveen las cuencas alimentadoras de los distritos de riego, asegurando la integridad de la propia infraestructura de irrigación, así como sus obras conexas establecidas desde las décadas finales del siglo XIX, y a lo largo del XX.

Su rescate no responde al procedimiento para el establecimiento de ANP normado por las regulaciones contenidas en el Título Cuarto del Reglamento de la LGEEPA, ya que el Decreto de 1949 se sustenta en una declaratoria expedida por el Ejecutivo Federal sin estudio justificativo previo, sin delimitar a que superficies del territorio nacional se alude, ni determinar cuales son los Distritos de Riego vigentes al momento del Decreto.

Ante dicha indefinición, la Comisión Nacional del Agua emitió en 2002 un listado de 26 Distritos de Riego a los que alude el Decreto y que existían hasta el 3 de agosto de 1949, así como su ubicación y la delimitación de polígonos, que fueron elaborados en la cartografía del INEGI. Muchas de estas cuencas alimentadoras de los distritos de riego fueron objeto de prácticas inadecuadas desde que el Decreto fuera publicado en 1949; considerando además el aumento geométrico de la demanda de agua, potable y agrícola, constituye una causa de interés público regular las actividades humanas y revertir su deterioro.

Asimismo, ya que el Decreto de 1949 alude a Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación, existe un Acuerdo Sectorial del 7 de noviembre de 2002 en el que el Titular de la SEMARNAT ordena recategorizar las ANP registradas históricamente hacia modalidades vigentes en la LGEEPA. Al empatar estas figuras legales, se en-

cuentra que la categoría Área de Protección de Recursos Naturales es compatible con los propósitos que dieron origen al Decreto de 1949.

Al ser compatibles y legalmente vigentes los propósitos ambientales que sustentan al Decreto de 1949, y ya que sus características coinciden cabalmente con una de las categorías previstas para las diferentes modalidades de ANP, es factible rescatar el Decreto de 1949 como fundamento jurídico para establecer una política pública para la conservación de los ecosistemas a los que alude su cuerpo jurídico, y por ende las Cuencas Alimentadoras de los Distritos de Riego ahí contenidos pueden ser decretadas como Áreas Naturales Protegidas.

**Descripción biofísica y sociodemográfica de la Unidad de Planeación Ambiental.** El objeto de esta investigación es una de las Cuencas contenidas en el Decreto de 1949, la Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego 023 (CADR023), interpretada como la superficie que se encuentra por encima del vaso de almacenamiento del distrito de riego 023, que incluye las subcuencas cuyo flujo incide en ellos y cuyo límite será el que marcan sus parteaguas, y que está localizada en el Estado de Querétaro, en una superficie de 147,073.00 has que comprende los Municipios de San Juan del Río (34%), Pedro Escobedo (20%), Amealco de Bonfil (15%), Tequisquiapan (9%), Huimilpan (6%), El Marqués (6%), Colón (6%) y Querétaro (2%), y donde se asientan 423 localidades que albergan a una población de 285,158 habitantes que representan el 18% de la población del estado.

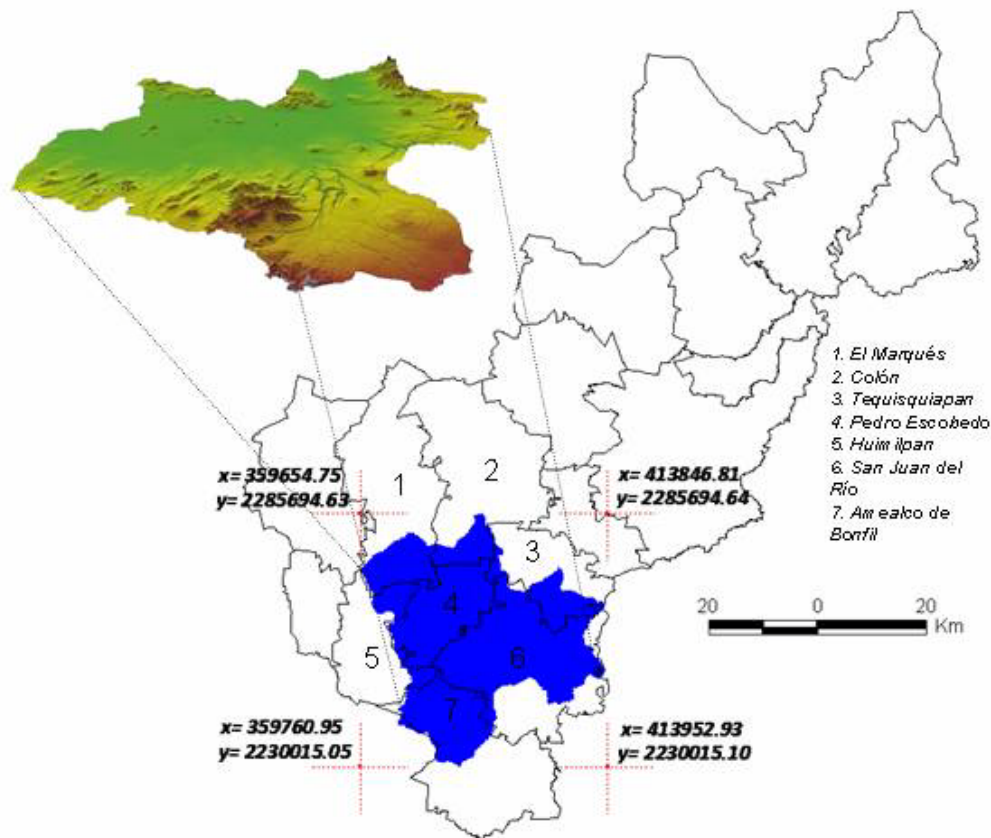


Figura 1. Localización de la CADR023.

El perímetro de la CADR023 es de 2,368.10 km, su longitud axial es de 9.56 km, mientras el desnivel a lo largo de esta línea es de 190 m, donde la máxima altitud alcanza los 3,542 msnm y la mínima es de 1,940, siendo 1975.9 msnm la elevación media. Esta cuenca se emplaza dentro de la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico (Raíz 1964) en su porción septentrional, en transición con la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental.

La CADR023 presenta 2 tipos de climas de acuerdo con los criterios de Koppen (modificados por García 1973): los climas secos y semisecos (BS) del centro y los templados subhúmedos del sur (BS1kw), que son estables ya que su régimen térmico medio anual varía de 12° a 18 °C y sus precipitaciones más abundantes se registran en verano. El grado de humedad aumenta conforme se avanza hacia el sur, y la precipitación anual oscila entre 630 y 860 mm. En la cuenca se presentan 9 unidades de suelo, siendo los que ocu-

pan la mayor extensión Vertisol Pélico (33% de la superficie), el Feozem Lúvico (30%), Feozem Háplico (23%) y Litosol (10%).

Hidrológicamente, en la CADR023 convergen la Región Hidrológica “Pánuco” y la “Lerma-Santiago”, drenando un 84% de aguas superficiales al Golfo de México y 16% al Océano Pacífico. Sus recursos hidrológicos superficiales responden a la vocación agrícola del valle, y está avituallada con 1 acueducto subterráneo, 23 acueductos superficiales, 40 bordos, 33 canales, 142 corrientes intermitentes, 8 corrientes perennes y 5 presas en operación. Sin embargo, la oferta de agua en la CADR023 es principalmente subterránea, del acuífero San Juan del Río, que tiene una extensión de 2264.48 km<sup>2</sup>, y abarca parte de los municipios de San Juan del Río, Tequisquiapan, Colón, Pedro Escobedo, Huimilpan, Amealco y El Marqués (CNA 2002). Es el acuífero de mayor extensión en el Estado y se encuentra hidráulicamente conectado con el de Tequisquiapan, al

oriente, y con el de Querétaro al poniente. La disponibilidad media de agua subterránea en esta unidad hidrogeológica es de  $-38 \text{ Mm}^3/\text{año}$ , sin embargo, el crecimiento acelerado de la población, el desarrollo industrial, el aumento de servicios y la actividad agrícola, han provocado una competencia en el uso del recurso agua subterránea, que ha ocasionado el abatimiento y sobreexplotación en dicho acuífero.

La CADR023 cuenta con cinco tipos de vegetación. Los cultivos suman 91,977 hectáreas y constituyen el 63% de la superficie total de la CADR023, siendo los más representativos los del ciclo otoño-invierno, cebada, avena forrajera, cebolla, ajo, lenteja, zanahoria, lechuga, y los del ciclo primavera-verano, maíz, sorgo, frijol, chile, tomate, jitomate, brócoli, lechuga, calabacita, zanahoria, pepino, y otras hortalizas. En perennes se establecen principalmente los cultivos de alfalfa, rosal, vid, y durazno.

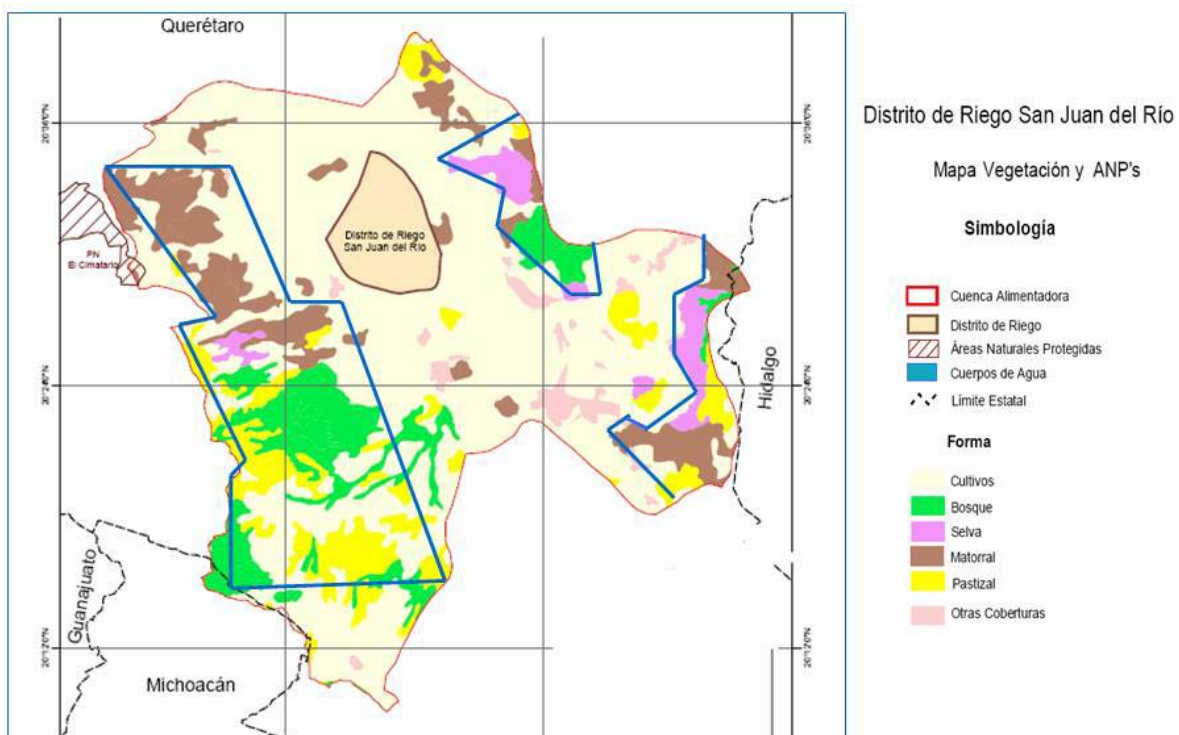


Figura 2. Mapa de cobertura vegetal.



El matorral cubre 16,126 hectáreas, el 10.96% de la superficie total de la CADR023, y el 30% de la superficie propuesta como ANP. Se compone principalmente de matorral crasicaule y de Mezquital que se encuentran en las planicies de los municipios de San Juan del Río, Tequisquiapan y Pedro Escobedo. Por otra parte, los Bosques cubren 15,404 hectáreas, el 10.47% de la superficie total de la CADR023, y el 27% de la superficie propuesta como ANP. Constituido por Bosque de Pino y de Encino, en pequeñas zonas de Amealco y en San Juan del Río, y mínimas en Pedro Escobedo y Tequisquiapan.

Asimismo 14,779 hectáreas de pastizales cubren el 10.05% de la superficie total de la CADR023, y el 27% de la superficie propuesta como ANP, se encuentra en los municipios de Amealco y San Juan del Río, aunque también es notoria una superficie de transición entre el matorral y los bosques en las laderas de Escobedo y en Tequisquiapan. Las Selvas constituyen el 3.39% de la superficie total de la CADR023 al sumar 4,991 has, y el 8% de la superficie propuesta como ANP. Se trata de pequeños manchones localizados en laderas de las elevaciones en Escobedo, Amealco y San Juan del Río, en su mayoría selvas bajas caducifolias en estado alterado y asociada a zonas de agricultura de temporal.

**Dinámica demográfica en la CADR023.** Los 258,158 habitantes de las 423 localidades de 8 municipios están en un proceso de recomposición de su distribución tendiente hacia un modelo urbano. Su densidad es de 824 habitantes por km<sup>2</sup> y su tasa de crecimiento se mantiene por encima del promedio estatal. Actualmente se tiene un promedio de fecundidad por familia de 3.48 hijos y la tasa de mortalidad se encuentra por debajo de la media estatal, con lo cual se espera que la población de la CADR023 duplicará en un periodo de 27.5 años. La pirámide poblacional muestra una composición "expansiva" que evidencia una gran población en edad temprana y un ensanchamiento en las edades productivas y reproductivas, debido a la incorporación de 18,000 inmigrantes en el periodo de 1995-2005 en edad productiva y en inicio a la expansión familiar. Esta concentración poblacional responde a la infraestructura establecida en el corredor

San Juan del Río - Querétaro, dominado por la Carretera Federal 57 que conecta el centro y norte del país, y que ofrece opciones en los tres sectores de la economía, observándose una clara tendencia hacia el sector manufacturero. Por ello 98,188 habitantes se encuentran ocupados en el sector secundario y terciario, percibiendo entre 1 y 5 salarios mínimos de remuneración.

La alta densidad de población, su índice de crecimiento y tránsito hacia un patrón urbano sustentado en la expansión del sector secundario están sometiendo los recursos naturales a una presión que pone en riesgo la viabilidad del modelo de desarrollo actual y la capacidad de carga ambiental del Valle de San Juan del Río.

**Propuesta de Creación de un área de Protección de Recursos Naturales en la CADR023.** La descripción de la CADR023 evidencia una unidad de planeación ambiental que experimenta una expansión acelerada en su dinámica poblacional y que requerirá tomar previsiones respecto a la disponibilidad de los recursos naturales necesarios para sostener su modelo de desarrollo. Particularmente crítica es la disponibilidad de recursos hídricos en una zona donde confluyen actividades agrícolas, industriales, turísticas, mineras y asentamientos humanos. Para prevenir escenarios críticos futuros, es necesario dotar a la CADR023 de herramientas para detener y revertir el deterioro y establecer áreas de conservación en los montes, o coberturas forestales, consideradas necesarias para el funcionamiento óptimo de la cuenca.

Siendo el Decreto de 1949 viable para decretar ANP en las cuencas alimentadoras de los distritos de riego a los que alude, y considerando criterios de valor biológico, tales como relevancia y representatividad ecosistémica, conectividad biológica, continuidad ubicación, ecodiversidad y biodiversidad, presencia de endemismos, relictualidad y sobre todo aquellos servicios ambientales que se brindan a las comunidades y a las obras hidráulicas asociadas, esta investigación ubicó seis polígonos dentro de la cuenca alta de la CADR023, que corresponden al 18% de la superficie de la CADR023.

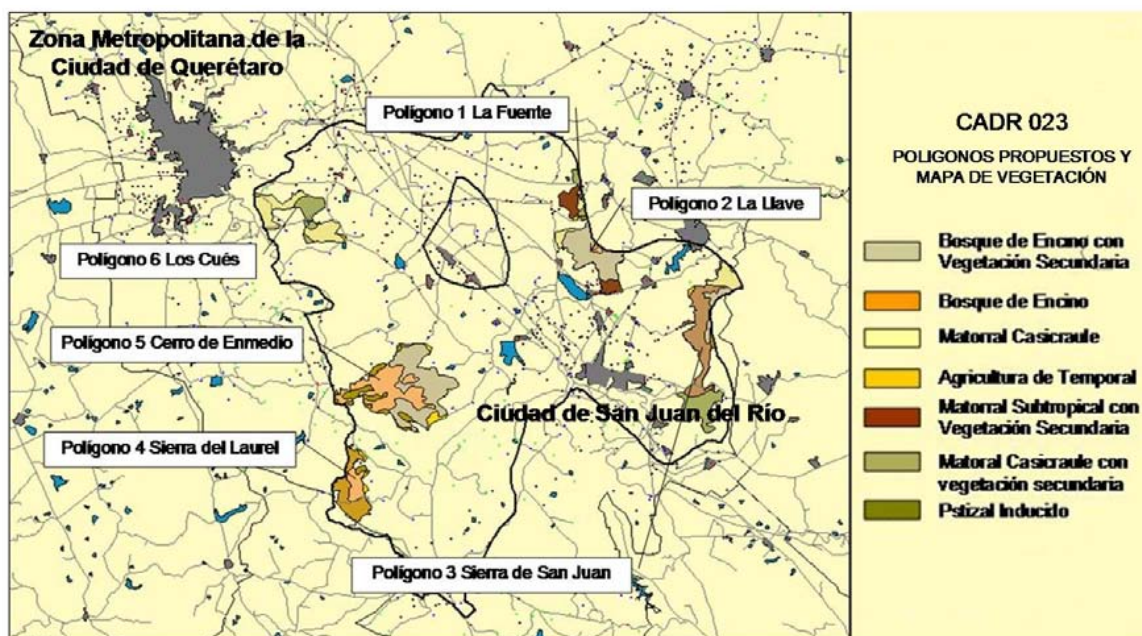


Figura 3. Polígonos propuestos.

**Polígono 1 La Fuente.** Contiene 868.22 has y alberga cuatro comunidades vegetales, 70% es matorral subtropical con vegetación secundaria arbustiva y herbácea, 20% matorral casicraule con vegetación secundaria y 10% de matorral casicraule. Las especies mejor representadas son *Myrtillocactus geometrizans*, *Opuntia streptacantha*, *Opuntia robusta*, *Ipomoea murucroides*, *Karwinskia humboldtiana* y *Acacia farnesiana*. Su zona de influencia urbana es la localidad de La Fuente.

**Polígono 2 La Llave.** Comprende 2,437 has que albergan cuatro comunidades, 60% es bosque de encino con vegetación secundaria arbustiva y herbácea, 15% matorral subtropical con vegetación arbustiva y herbácea, 15% matorral casicraule y el 10% es un relicto de bosque de encino presentan elementos arbóreos que van de los 5 a 8 mts. De acuerdo con la fisonomía de las especies, *Quercus laeta* es la especie dominante, con una presencia subordinada de *Q. magnoliifolia*; las especies más comunes se presenta como sigue: *Quercus castanae*, *Quercus resinosa*, *Clethra rosei* y *Arbutus xalapensis*; en el estrato arbustivo se encuentran *Comarostaphylis gaucenscens* y *Vaccinium stenophyllum*; en el estrato herbáceo

hay ejemplares de *Andropogon pringlei*, *Asistida jorullensis*, *Nemastylis tenuis*, *Sisyrinchium palmeri*, *Bletia roezlii* y *Bletia macrithomochila*.

La influencia urbana de este polígono es la localidad de la Llave. Una base militar del Ejército se asienta en la localidad de La Valla y el Bordo de La Llave, cuya presencia ha resguardado una amplia superficie cercada e inaccesible frente al cuerpo de agua del bordo de la llave, que favorece su conservación al aislar la cobertura vegetal del pastoreo y restringir el tránsito de personas.

**Polígono 3 Sierra de San Juan.** Contiene 4,184 hectáreas de las cuales 50% son matorral subtropical, 35% matorral casicraule con vegetación secundaria arbustiva y herbácea y 15% Bosque de Encino con vegetación secundaria. Esta zona capta importantes recursos hídricos y es de vital importancia para la Cuenca del Río San Juan. En su zona de influencia se encuentran las zonas metropolitanas de San Juan del Río y Tequisquiapan. Su estado de conservación se debe por una parte a la escasez de agua que promueva actividades productivas y por una escarpada pendiente.



**Polígono 4 Sierra del Laurel.** Contiene 2,242 has de bosque, el mejor conservado de la CADR023. De esta superficie el 60% es de bosque de pino encino, 30% de bosque de encino, 10% de pastizal inducido y 5% de agricultura de temporal. Este polígono presenta elementos arbóreos con alturas de 4 a 12 m, su aspecto es ligeramente cerrado y en mínimas ocasiones abierto, con una serie de asociaciones conforme se incrementa la altitud y disminuye la temperatura. Su altitud, la falta de vías de comunicación y la ausencia de asentamientos en la zona le confieren un efecto de aislamiento de actividades antropogénicas. Sin embargo, la capacidad de movilización y el grado de participación comunitaria hace de este polígono de intensa actividad política.

**Polígono 5 Cerro de Enmedio.** Es el de mayor extensión de la CADR023 y contiene 6,308 has, 50% de bosque de encino, 30% de bosque de encino con vegetación secundaria arbustiva y herbácea, 15% de pastizal inducido y 7% de agricultura de temporal. La zona presenta elementos arbóreos con alturas de 4 a 14 m, su aspecto es ligeramente cerrado, con una serie de asociaciones conforme se incrementa la altitud y disminuye la temperatura. Provee recarga al acuífero del Valle de San Juan y es la principal cuenca alimentadora de la Presa Constitución de 1917, la más importante obra hidráulica que suministra recursos para el Distrito de Riego y la zona Industrial. Asociado a este polígono se encuentran la Barranca de Zúñiga y Laguna de Vaquerías, que contienen una vegetación de selva baja y constituyen los principales drenes del sistema orográfico en dirección a la Presa.

**El Polígono 6 Los Cués.** Contiene 2,289 has de una zona de matorral crasicuale en excelente Estado de Conservación situada contigua al Parque Nacional El Cimatario y del ANP Estatal El Tángano. Su cercanía con el área urbana de Querétaro ha sometido a una presión sobre sus recursos naturales que han reducido este último reducto de lo que fue un corredor de matorral *crasicuale* hasta las elevaciones del Cerro de Enmedio. La comunidad que tiene dominancia urbana es Los Cués y Lázaro Cárdenas. Los ma-

torrales que no fueron alterados se encuentran en este polígono. Muy probablemente su permanencia se debe a la escasez hídrica, que limita el desarrollo de actividades productivas. A pesar de ello existen actividades que deterioran la vegetación, como el pastoreo extensivo con ganado caprino.

### Conclusiones

A pesar de que en la actualidad muchas de las cuencas alimentadoras de los distritos de riego han sido objeto de prácticas inadecuadas, está garantizada la vigencia del interés público que les origina, y considerando que los propósitos ambientales que sustentan al Decreto de 1949 son compatibles con aquellos que la Ley establece puntualmente en la actualidad, y sus características coinciden con una de las categorías previstas para las diferentes modalidades de las ANP, se considera como factible el rescate de la declaratoria expedida por el Ejecutivo Federal en 1949 para la creación de Áreas de Protección de Recursos Naturales en las Cuencas Alimentadoras de los Distritos de Riego incluidos en su cuerpo normativo; sin embargo para operar es necesario hacer una serie de estudios técnicos que permitan identificar las zonas de interés, su estado de conservación y los servicios ambientales que proveen en su zona de influencia.

El análisis de la CADR023 permitió conocer el estado y condiciones de los ecosistemas, una perspectiva general de su población, su dinámica de crecimiento así como de las actividades productivas que ahí se desarrollan, además de identificar a los actores involucrados en una eventual propuesta de creación del ANP y su inclusión dentro del proceso de gestión.

La población de la CADR023 está creciendo de manera proporcional al deterioro de sus ecosistemas y biodiversidad. El modelo de desarrollo del Valle de San Juan del Río está sustentado en recursos naturales en franco descenso de su disponibilidad y en un modelo de desarrollo que demanda mayores insumos y que hacen inviable su permanencia a mediano plazo. Particularmente, destaca la alta presión a la que están sometidos los recursos hídricos, debido a su baja disponibilidad y a su sobre explotación.



Como resultado, se identificaron seis polígonos que contienen espacios naturales que suman 18,000 hectáreas, que representan el 14% de la superficie de la CADR023, porcentaje que está por encima de la media que señala el Programa de Naciones Unidas como espacios destinados a la Conservación de Ecosistemas y su Biodiversidad para una Unidad de Planeación Ambiental.

En dichos polígonos se concentran importantes comunidades bióticas, Su diversidad de mamíferos está compuesta por 11 familias y 44 especies de las cuales 4 especies de cuatro familias están en la NOM059. Asimismo, su diversidad de aves está representada por 27 familias con 65 especies de las cuales 11 pertenecientes a 8 familias se encuentran listadas en la NOM059 (León, 1998), mientras que en materia de reptiles tres especies de la familia Kinosternidae que se encuentran enlistada en la NOM059. En la CADR023 se encuentran 13 especies de flora citadas en la NOM059, y tres de ellas, *Mammillaria mathildae*, *Fouquieria fasciculata* y *Dasylirium quadrangulatum* son endémicas de la zona.

Además, al albergar una importante infraestructura agrícola e hidráulica, el Gobierno Federal y los agricultores de la zona tienen un Interés legítimo en preservar en buen estado las obras en las que ha invertido y asegurar su larga vida útil. Para ello, los seis polígonos están localizados en la cuenca alta de la CADR023, por lo que el buen estado de su cobertura vegetal es fundamental para la conservación de dichas obras de infraestructura hidráulica de la zona.

Las tendencias del deterioro ambiental en el Valle de San Juan del Río podrán detenerse y revertirse si se suman los esfuerzos que consideren a la CADR023 como una Unidad de Planeación Ambiental y se enfrenten los retos ambientales desde la perspectiva del manejo integrado de los recursos hídricos de su cuenca.

Este proceso solamente puede legitimar su gestión involucrando a los actores asociados a la propuesta: sectores productivos, gobierno, academia, organizaciones de la sociedad civil, pero sobre todo, de las comunidades asentadas en los polígonos seleccionados o en sus áreas de influencia inmediata. Por ello la propuesta deberá de ir acompañada de un proceso incluyente, abierto y

democrático que alcance los consensos sociales necesarios para que cada una de las partes exprese su beneplácito y se apropie del proyecto como una alternativa en beneficio de la región.

### Referencias bibliográficas

CNA. 2002. Determinación de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Valle de San Juan del Río, Estado de Querétaro. Subdirección Técnica. México D.F.

CNA. 2002. Determinación de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Valle de Tequisquiapan, Estado de Querétaro. Subdirección Técnica. México D.F.

CONABIO. 2006. Capital natural y bienestar social. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

CONANP. 2006. Informa Anual de Logros. Comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas. México.

CONAPO, 2003. Proyecciones de la Población en México de las entidades federativas, de los municipios y de las localidades 2000-2050. México.

COTLER, Helena (Compiladora). El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones para orientar la política ambiental. SEMARNAT-INE, México, 2004.

DOF (Diario Oficial de la Federación), Miércoles 3 de agosto de 1949.

DOF (Diario Oficial de la Federación), Martes 31 de agosto de 1999.

DOF (Diario Oficial de la Federación), 7 de noviembre de 2002

DOF (Diario Oficial de la Federación-México) 28 de enero de 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Secretaría de Gobernación.

DOUROJEANNI, Axel, Si sabemos tanto sobre qué hacer en materias de gestión integrada del agua y cuencas: ¿Por qué no lo podemos hacer? en *El Manejo Integral de Cuencas en México*. INE – SEMARNAT 2004, pp. 135-171.

GARCIA, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México.

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA-SEMARNAP, Áreas naturales protegidas de México con decretos federales (1899 – 2000). México D.F. Junio de 2000.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA, Censo Nacional de Población y Vivienda 2005. INEGI.

INE-SEMARNAP. 2000. Áreas Naturales Protegidas de México con Decretos Federales (1899 – 2000) Instituto Nacional de Ecología – SEMARNAP. México D.F.

MAASS José Manuel, La investigación de procesos ecológicos y el manejo integrado de cuencas hidrográficas: un análisis del problema de escala en *El Manejo Integral de Cuencas en México*. INE – SEMARNAT 2004, pp. 49-62.

MAZA, R. DE LA y J. DE LA MAZA. 2005. Historia de las Áreas Naturales Protegidas. Documento De Trabajo N° 5 del Programa Agua Medio Ambiente y Sociedad. El Colegio de México – Universidad Nacional Autónoma de México, México.

SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE, Gobierno del estado de Querétaro (2003). Anuario Económico 2003. Querétaro. México. México.

SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE, Anuario Estadístico del Estado de Querétaro de Arteaga 2005.

SEMARNAT, Reglamento de Áreas Naturales Protegidas, 2001.

UAQ, 2003. “Delimitación de zonas de riesgo de generación de agrietamientos superficiales mediante el análisis de datos gaviométricos”, Facultad de Ingeniería, UAQ, Querétaro, México.