

PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES DESDE EL ENFOQUE DE LOS SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS:

casos de estudio en Oaxaca y Ciudad de México

María Perevochtchikova
Coordinadora



EL COLEGIO DE MÉXICO
EL COLEGIO DE SAN LUIS

PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES
DESDE EL ENFOQUE DE LOS SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS
CASOS DE ESTUDIO EN OAXACA Y CIUDAD DE MÉXICO

CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS,
URBANOS Y AMBIENTALES

PAGO POR SERVICIOS
AMBIENTALES DESDE
EL ENFOQUE DE LOS SISTEMAS
SOCIO-ECOLÓGICOS:
CASOS DE ESTUDIO EN OAXACA
Y CIUDAD DE MÉXICO

María Perevochtchikova
(coordinadora)



577.10972

P149

Pago por servicios ambientales desde el enfoque de los sistemas socio-ecológicos : casos de estudio en Oaxaca y Ciudad de México / María Perevochtchikova, coordinadora. 1a ed. – Ciudad de México : El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales ; [San Luis Potosí] : El Colegio de San Luis, 2020.

227 p. : il., tablas, fots., mapas ; 21 cm.

1. Pago por servicios ambientales – Ciudad de México – Estudio de casos. 2. Pago por servicios ambientales – Oaxaca (Estado) – Estudio de casos. 3. Ecología social – Ciudad de México – Estudio de casos. 4. Ecología social – Oaxaca (Estado) – Estudio de casos. I. Perevochtchikova, María, coord.

Esta investigación, arbitrada por pares académicos, se privilegia con el aval de la institución editora

Primera edición, marzo 2021

D. R. © El Colegio de México, A. C.
Carretera Picacho Ajusco núm. 20
Ampliación Fuentes del Pedregal
Alcaldía Tlalpan
14110, Ciudad de México, México
www.colmex.mx

D. R. © El Colegio de San Luis, A.C.
Parque de Macul 155, Fracc. Colinas del Parque
San Luis Potosí, S.L.P., México, C.P. 78294
www.colsan.edu.mx

ISBN: 978-607-564-243-7 (El Colegio de México)
ISBN: 978-607-8794-14-0 (El Colegio de San Luis)

Conversión gestionada por:
Sextil Online, S.A. de C.V./ Ink it ® 2021.
+52 (55) 5254 3852

contacto@ink-it.ink
www.ink-it.ink

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

María Perevochtchikova

Capítulo 1

Marco analítico de los Sistemas Socio-Ecológicos (SSE)

*M. Perevochtchikova, L. O. Almeida-Leñero,
V. S. Ávila-Foucat, G. de la Mora de la Mora
y K. J. Rodríguez-Robayo*

Capítulo 2

Marco metodológico del estudio

*M. Perevochtchikova, L. O. Almeida-Leñero,
V. S. Ávila-Foucat y G. de la Mora de la Mora*

Capítulo 3

SSE de la comunidad San Antonio del Barrio, estado de Oaxaca

*J. Á. Hernández Flores, G. de la Mora de la Mora,
L. A. Uscanga Morales y A. Ramos Bueno*

Capítulo 4

SSE de la comunidad San Miguel y Santo Tomás Ajusco, Ciudad de México

M. Perevochtchikova y I. A. Rojo Negrete

Capítulo 5

Influencia del contexto (rural y periurbano) en la implementación de programas de PSA en México

*K. J. Rodríguez-Robayo, V. S. Ávila-Foucat,
G. de la Mora de la Mora y M. Perevochtchikova*

OBSERVACIONES FINALES

INTRODUCCIÓN

María Perevochtchikova

Las múltiples problemáticas vinculadas al deterioro ambiental en el mundo han surgido a partir de las intervenciones humanas, lo cual refleja la interdependencia compleja que existe entre los elementos sociales y ecológicos a distintas escalas espaciales y temporales. Para determinar las cadenas causales de los hechos presentados y proponer soluciones funcionales que actúen desde el origen de cada problema, es necesario entender estas interrelaciones. En este sentido, el paradigma de sistemas complejos (García, 2006) representa una mirada emergente y provechosa para el análisis de diversas problemáticas y crisis actuales en la búsqueda de sustentabilidad, dada la inclusión de una visión sistémica del mundo (Wells, 2013).

Por su parte, el marco analítico de los Sistemas Socio-Ecológicos (SSE), propuesto por Ostrom (2009), permite visualizar las interacciones multidimensionales que existen entre elementos sociales y ecológicos en un territorio determinado. El *territorio* se refiere a “un concepto teórico y metodológico que explica y describe el desenvolvimiento espacial de las relaciones sociales que establecen los seres humanos en los ámbitos cultural, social, político o económico” (Llanos-Hernández, 2010: 207). Por ello, se le puede considerar como un sistema complejo compuesto por componentes heterogéneos, abierto a interacciones con otros sistemas, dinámico, adaptativo (a nivel de su resiliencia) y evolutivo, en el cual distintos actores sociales interactúan de forma constante bajo incidencia de diferentes factores. Para su estudio requiere de un abordaje integrado, desde una perspectiva inter y transdisciplinaria, el cual incluye observaciones por parte de diferentes sectores de la sociedad (Merçon *et al.*, 2018).

Los SSE se componen de los subsistemas social y ecológico, que interactúan entre sí mediante la transferencia de los flujos de Servicios Ecosistémicos (SE), basada en el funcionamiento ecosistémico y las acciones humanas realizadas para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales. En esta lógica, todas las acciones, incluida la aplicación de los instrumentos de Política Pública Ambiental (PPA), tendrán un potencial impacto en el funcionamiento y la transformación de un SSE (Bennett y Gosnell, 2015; Pérez-Campuzano *et al.*, 2016). Como se ha observado a nivel internacional y de América Latina, el mecanismo de Pago por Servicios Ambientales (PSA), como uno de los instrumentos que establece compensaciones económicas por el desarrollo de actividades de la preservación ambiental en áreas de producción de los mismos (Wunder, 2015), ha generado efectos diferenciados en ecosistemas y calidad de vida de las personas involucradas (Perevochtchikova, 2014, 2016; Rodríguez-Robayo *et al.*, 2019).

Para estudiar el funcionamiento de un SSE (Ostrom, 2009) y los efectos generados por incidencia de factores (o estresores) externos, como, por ejemplo, la implementación de los instrumentos de PPA (incluido el PSA), se deben analizar todos los subsistemas desde el marco general del SSE. La lista de variables, según McGinnis y Ostrom (2014), integra: *i*) subsistema ecológico (referido a Unidad de Recursos y Sistema de Recursos), *ii*) subsistema social (compuesto por Sistema de Gobernanza y Actores), *iii*) Condiciones externas, *iv*) Ecosistemas vinculantes, *v*) Interacciones entre los dos sub-sistemas, y *vi*) Salidas (o resultados), que por su parte, son seleccionadas apegándose a las particularidades de cada caso de estudio y se desglosan hasta llegar a un nivel de indicadores medibles, dependiendo de la pertinencia para la pregunta de investigación y la información existente o posible de obtener.

El proceso de selección de las variables, a partir del marco analítico general de los SSE, que serán incluidas en el análisis de un SSE específico, es conocido como la etapa de formalización (Hinkel *et al.*, 2014). A ésta le sigue la de operacionalización, que se refiere a la búsqueda de la información para poder complementar los datos y describir las variables, y posteriormente analizarlas de forma cualitativa o cuantitativa (Perevochtchikova, 2018). Cabe señalar que aún existen pocos estudios sobre la formalización del marco de

SSE y las publicaciones existentes abarcan en su mayoría SSE forestales y de pesca (Schlüter *et al.*, 2014; Hinkel *et al.*, 2015), y mucho menos respecto a su operacionalización; para México hay que resaltar el estudio a escala regional de Leslie *et al.* (2015).

Bajo el panorama plasmado, el objetivo de este libro es aportar al desarrollo de experiencias empíricas sobre la formalización y la operacionalización del marco general de SSE para México. Con un propósito en específico: demostrar la importancia de las variables de contexto en los efectos (o resultados) producidos en un SSE a partir de la implementación de los esquemas de PSA. La determinación de variables de contexto se toma basándose en el trabajo de Rodríguez-Robayo y Merino-Pérez (2017), quienes consideran un conjunto compuesto por: *i)* cobertura forestal, *ii)* costos de oportunidad, *iii)* medios de vida, *iv)* motivaciones y actitudes hacia la conservación, *v)* confianza y cooperación, *vi)* prácticas de manejo de los recursos naturales, *vii)* organización interna, *viii)* tenencia de la tierra y *ix)* reglas de manejo y uso de recursos naturales.

Si consideramos que gran parte (60%) de los ecosistemas forestales (bosques y selvas) del país se encuentra dentro del régimen de la propiedad colectiva de la tierra (Madrid *et al.*, 2009), el estudio propone incorporar dos comunidades agrarias, con una importante posesión de recursos forestales de uso común: una ubicada en territorio rural del estado de Oaxaca, con índices de mayor biodiversidad y de marginación del país (Boege, 2008), y la otra en la periferia de la Ciudad de México en el contexto de alta presión urbana, y dinámicas socioeconómicas y políticas asociadas (Pérez-Campuzano *et al.*, 2016; Perevochtchikova, 2016; Rojo Negrete *et al.*, 2018).

La estructura capitular del libro se ha diseñado en la secuencia que tiene que ver con el desarrollo de las etapas de formalización y operacionalización de un SSE: *i)* con la presentación y explicación del marco analítico general de los SSE en el [capítulo 1](#); *ii)* con la definición de variables para los dos casos de estudio en el [capítulo 2](#), de acuerdo con el marco metodológico; *iii)* con la caracterización de los SSE de las dos comunidades forestales seleccionadas en los [capítulos 3 y 4](#); *iv)* finalmente, con el análisis de la influencia de las variables de contexto en los efectos producidos por la incorporación de los esquemas de PSA en las dos comunidades en el [capítulo 5](#).

Cabe resaltar que el desarrollo del proceso de investigación propuesta ha implicado un cambio importante en la forma de realizar la labor científica, y sólo fue posible gracias a un esfuerzo intersectorial e interdisciplinario, con la participación activa de un grupo de profesionales provenientes de distintas instituciones: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), El Colegio de México (Colmex), Comisión Nacional Forestal (Conafor), Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial (PAOT) de la Ciudad de México, Instituto Politécnico Nacional (IPN), y las comunidades de San Antonio del Barrio y San Miguel y Santo Tomás Ajusco. Es de agradecer también el apoyo brindado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), mediante el financiamiento de los proyectos 246947 Problemas Nacionales y 290832 “Trajectories of Social-Ecological Systems in Latin American Watersheds: Facing Complexity and Vulnerability in the context of Climate Change” (Trasse), ANR- Conacyt (“Agence Nationale de la Recherche”, Agencia Nacional de Investigación); y a El Colegio de San Luis mediante la cátedra “Estudios del territorio” del Programa de Agua y Sociedad.

BIBLIOGRAFÍA

- Bennett, D. E. y H. Gosnell (2015), “Integrating Multiple Perspectives on Payments for Ecosystem Services Through a Social–Ecological Systems Framework”, *Ecological Economics*, 116: 172-181.
- Boege Schmidt, E. (2008), *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas*, Instituto Nacional de Antropología e Historia / Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México.
- García, R. (2006), *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*, Gedisa, Barcelona.
- Hinkel, J., P. W. G. Bots y M. Schlüter (2014), “Enhancing the Ostrom Social-Ecological System Framework Through Formalization”, *Ecology and Society*, 19(3): 51.

- Hinkel, J., M. E. Cox, M. Schlüter, C. R. Binder y T. Falk (2015), "A Diagnostic Procedure for Applying the Social-Ecological Systems Framework in Diverse Cases", *Ecology and Society*, 20(1): 32.
- Leslie, H. M., X. Basurto, M. Nenadovic, L. Sievanena, K. C. Cavanaugh, J. J. Cota-Nieto, B. E. Erismang, E. Finkbeiner, G. Hinojosa-Arango, M. Moreno-Báez, S. Nagavarapu, S. M. W. Reddy, A. Sánchez-Rodríguez, K. Siegela, J. J. Ulibarria-Valenzuela, A. Hudson Weaver y O. Aburto-Oropeza (2015), "Operationalizing the Social-Ecological Systems Framework to Assess Sustainability", *PNAS*, 112(19): 5 979-5 984.
- Llanos-Hernández, L. (2010), "El concepto del territorio y la investigación en las ciencias sociales", *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 7(3): 207-220.
- Madrid, L., J. M. Núñez, G. Quiroz e Y. Rodríguez (2009), "La propiedad social forestal en México", *Investigación Ambiental Ciencia y Política Pública*, 1(2): 179-196.
- McGinnis, M. D. y E. Ostrom (2014), "Social-ecological System Framework: Initial Changes and Continuing Challenges", *Ecology and Society*, 19(2): 30.
- Merçon, J., B. Ayala-Orozco y J. A. Rosell (2018), *Experiencias de colaboración transdisciplinaria para la sustentabilidad. Construyendo lo común*, Coplit-arXives, México.
- Ostrom, E. (2009). "A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems", *Science*, 325(5 939): 419-422.
- Perevochtchikova, M. (coord.) (2014), *Pago por servicios ambientales en México. Un acercamiento para su estudio*, El Colegio de México, México.
- Perevochtchikova, M. (2016), *Estudio de los efectos del Programa de Pago por Servicios Ambientales: experiencia en Ajusco, México*, El Colegio de México, México.
- Perevochtchikova, M. (2018), "Formalización de un sistema socio-ecológico forestal mexicano", en V. S. Ávila Foucat y M. Perevochtchikova (coords.), *Sistemas socio-ecológicos: marcos analíticos y estudios de caso en Oaxaca, México*, IIEC- UNAM, México, pp. 129-146.
- Pérez-Campuzano E., V. S. Ávila Foucat y M. Perevochtchikova (2016), "Environmental Policies in the Peri-Urban Area of Mexico

- City: The Perceived Effects of Three Environmental Programs”, *Cities*, 50: 129-136.
- Rodríguez-Robayo, K. y L. Merino-Pérez (2017), “Contextualizing Context in the Analysis of Payment for Ecosystem Services”, *Ecosystem Services*, 23: 259-267.
- Rodríguez-Robayo, K. J., M. Perevochtchikova, S. Ávila-Foucat, y G. de la Mora de la Mora (2019), “Influence of Local Context Variables on the Outcomes of Payments for Ecosystem Services. Evidence from San Antonio del Barrio, Oaxaca, Mexico”, *Environment, Development and Sustainability*, <<https://doi.org/10.1007/s10668-019-00321-8>>.
- Rojo Negrete, I. A., B. Castro y M. Perevochtchikova (2018), “Análisis de disfuncionalidad institucional de programas de política pública ambiental en la Ciudad de México, 2000-2012”, *Revista Gestión y Política Pública*, xxvii(1): 211-236.
- Schlüter, M., J. Hinkel, P. W. G. Bots y R. Arlinghaus (2014), “Application of the SES Framework for Model-Based Analysis of the Dynamics of Social-Ecological Systems”, *Ecology and Society*, 19(1): 36.
- Wells, J. (2013), *Complexity and Sustainability*, Routledge, Abingdon.
- Wunder, S. (2015), “Revising the Concept of Payments for Environmental Services”, *Ecological Economics*, 117: 234-243.

CAPÍTULO 1

MARCO ANALÍTICO DE LOS SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS (SSE)

*M. Perevochtchikova**
*L. O. Almeida-Leñero***
*V. S. Ávila-Foucat****
*G. de la Mora de la Mora*****
*K. J. Rodríguez-Robayo******

COMPLEJIDAD DE LAS RELACIONES SOCIO-ECOLÓGICAS

La interacción constante entre la sociedad y la naturaleza se basa en múltiples vínculos de interdependencia, los cuales comúnmente se ven reflejados en diversos impactos (positivos y negativos) sobre los ecosistemas generados a partir de las actividades humanas a diversas escalas espaciales y temporales (Berkes y Folke, 1998). Entender las relaciones entre los elementos que componen los ámbitos social y ecológico en su conjunto, permite buscar soluciones a las problemáticas (que se presenten como producto de esta interacción), de manera óptima y desde el origen, abordando las acciones de intervención desde la particularidad de cada situación. En este sentido, el concepto de sistemas complejos resulta de utilidad para comprender la realidad de manera integrada como parte de un paradigma científico que reorienta el pensamiento hacia lo sistémico y complejo (García, 2006: 19-22). *Lo complejo*, en este caso, hace referencia a que un sistema está compuesto por elementos heterogéneos, incluso de naturaleza distinta, que están en constante interacción entre sí; además, se encuentran inmersos y rodeados por otros sistemas vinculados. Por lo tanto, la complejidad implica que un sistema evoluciona y se adapta de

manera dinámica bajo la influencia de estresores externos e internos, dado que sus elementos se encuentran inmersos en un proceso de auto-organización y reorganización constante (Postigo *et al.*, 2015) que también tienen implicaciones epistemológicas, ontológicas y éticas profundas. Los componentes principales de un sistema complejo, según García (2006), comprenden: 1) límites (territoriales y temporales), 2) estructura (por jerarquía de sus componentes), 3) escalas (de interacción entre elementos), y 4) procesos (niveles de interacciones), los cuales conllevan la determinación de la noción de integración socio-ecológica.

Desde esta postura, el estudio de cualquier problemática socio-ecológica debería considerarse desde lo complejo; asimismo, requiere de una visión sistémica con determinación de dinámicas de transformación de un sistema en el tiempo y el espacio (García, 2006: 21). La aplicación práctica de esta visión consiste en el aporte al análisis de las problemáticas, como cambio climático, pobreza, injusticia y degradación ambiental, que se han convertido en la actualidad en graves crisis de tipo ecológico, social y económico. Para el estudio de estas problemáticas complejas urge la aplicación de un abordaje integrado, inter y transdisciplinario (Merçon *et al.*, 2018).

El término de Sistemas Socio-Ecológicos (SSE, que se usará en este trabajo sin diferenciarlos de Sistemas Socio-Ambientales, Sistemas Socio-Naturales, o Socio-EcoSistemas), hace referencia a un concepto holístico, sistémico e integrador, que permite visualizar y comprender procesos de interacción, cambio y adaptación entre los sistemas humano y ecológico (Berkes y Folke, 1998; Ostrom, 2009; McGinnis y Ostrom, 2014). Así, un SSE es un sistema dinámico en el que distintos componentes sociales, políticos, culturales, económicos, tecnológicos, ecológicos, entre otros, están interactuando (Resilience Alliance, 2010). “Esto implica que el enfoque integrador de la gestión de los ecosistemas y recursos naturales, no debería centrarse [sólo] en los componentes del sistema, sino en sus relaciones, interacciones y retroalimentaciones” (Farhad, 2012: 265).

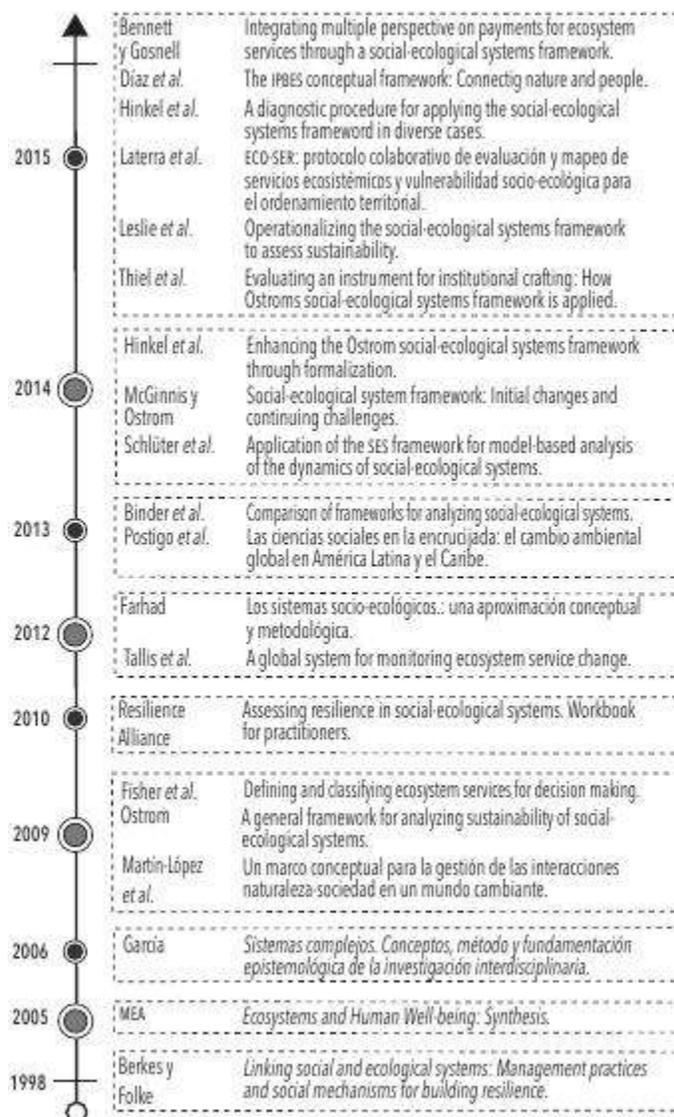
Para visualizar la estructura de un SSE, se encuentran formas diferentes, pero que a menudo incorporan dos bloques principales (social y ecológico), interconectados mediante los flujos de servicios

ecosistémicos en la dirección eco-social y las acciones humanas hacia los ecosistemas, en contextos determinados, con estresores y efectos generados (Martín-López *et al.*, 2009; Tallis *et al.*, 2012; Laterra *et al.*, 2015). Con el fin de lograr mayor comprensión sobre la complejidad de los problemas que enfrenta la humanidad en la temática ambiental, ha surgido en los últimos años un gran interés político y académico por el concepto de SSE, que ha impulsado el desarrollo y la publicación de numerosas investigaciones sobre las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza, lo cual ha dado origen a la aceptación de marcos conceptuales y analíticos relacionados, como, por ejemplo, Servicios Ecosistémicos (Perevochtchikova, 2016) y Sistemas Socio-Ecológicos propuesto por Ostrom (2007, 2009) y adecuado por McGinnis y Ostrom (2014), entre otros.

DIVERSIDAD DE MARCOS ANALÍTICOS PARA EL ESTUDIO DE RELACIONES SOCIO-ECOLÓGICAS

La revisión bibliográfica realizada por el equipo de trabajo al inicio del proyecto de investigación¹ en enero de 2016 se basó en la búsqueda de publicaciones en revistas indexadas de carácter internacional. Se encontraron cerca de 20 trabajos publicados sobre los SSE (figura 1.1); esto coincide con lo mencionado por Thiel *et al.* (2015), en términos del reducido número de trabajos publicados hasta aquel momento, sobre todo en cuanto a la aplicación operativa del marco analítico. Posteriormente se hizo una búsqueda sistemática sobre el avance de las publicaciones en el tema, que se puede consultar en Castro-Díaz *et al.* (2019).

FIGURA 1.1. Publicaciones científicas que desarrollan el marco analítico de los SSE, 1998-2015



FUENTE: Análisis del equipo de trabajo del proyecto de investigación; elaboración de Jordie Alexis Guevara.

Entre los trabajos publicados resaltan los del número especial de la revista *Ecology and Society* en 2013-2015, con publicaciones dedicadas a la exploración y adecuación del concepto de SSE. También son importantes las publicaciones en las revistas de *Current Opinion in Environmental Sustainability*, *Environmental Science and Policy*, *PNAS* y *Ecological Economics*, que entre 2014-2015 han aportado investigaciones sobre marcos analíticos para el estudio de la relación socio-ecológica y el desarrollo de aspectos metodológicos. La mayoría de los estudios en esta línea hacen

referencia a la publicación original de Elinor Ostrom en la revista *Science* (Ostrom, 2009), sobre el marco generalizado de los SSE que integra los resultados de su trabajo de casi cuatro décadas y hace una propuesta inicial para un análisis socio-ecológico, donde en el centro de las interrelaciones se encuentra la “Situación de Acción” con base en los principios de “Análisis de Desarrollo Institucional” (AID, por sus siglas en inglés).

Sin embargo, se puede observar un déficit de estudios que muestren experiencias sobre la formalización y operacionalización del marco analítico del SSE propuesto. En este caso, entendemos a la *formalización* del marco SSE como la formulación de esquemas lógicos (mapas mentales) que integren y visualicen los elementos de los subsistemas social y ecológico, y sus interacciones, a partir de variables, direccionales de relaciones y efectos generados. Por su parte, la *operacionalización* implica la compilación y la sistematización de la información y el análisis de variables seleccionadas en la etapa anterior, con la determinación de interrelaciones entre éstas, mediante técnicas seleccionadas (Perevochtchikova, 2018: 138).

Como aporte a esta necesidad académica en la línea del desarrollo de formas de formalización y operacionalización del marco analítico de SSE, este libro presenta resultados de un ejercicio interdisciplinario e intersectorial, al explorar y comparar dos casos de estudio de comunidades forestales en México, una ubicada en el contexto rural, en la Sierra Norte del estado de Oaxaca (comunidad San Antonio del Barrio), y otra en la zona periurbana de la Ciudad de México (comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco).

MARCO ANALÍTICO DE LOS SSE²

El concepto de SSE se define como “una abstracción conceptual sobre la estructura y funcionamiento de porciones del territorio que integran componentes sociales y ecológicos, de forma tal que el funcionamiento del conjunto no puede ser comprendido sin considerar su interacción” y, también “poseen una dimensión operativa espacial, delimitada por criterios administrativos y/o biofísicos” (Lattera *et al.*, 2015: 8). Para Ostrom (1994: 1) en el territorio es posible observar una gran variedad de adaptaciones

humanas y biológicas a diversos nichos ecológicos, en una compleja combinación con instituciones formales (gubernamentales) y no formales (comunidades), que dependen del funcionamiento ecosistémico, el cual pueden llegar a transformar; de esta forma se modifican y se adaptan mutuamente a lo largo del tiempo.

Un SSE contiene en su interior los subsistemas: *i)* ecológico, representado por uno o más tipos de ecosistemas, y *ii)* social, compuesto por beneficiarios y proveedores de Servicios Ecosistémicos (SE), y por otros actores sociales que están vinculados al uso y aprovechamiento de recursos naturales de un territorio determinado (Ostrom, 2009; McGinnis y Ostrom, 2014; Perevochtchikova, 2018). Desde la perspectiva de los SSE, el concepto *actor* remite a cualquier entidad social, que puede ser representado por individuos o grupos de actores, y permite su anidación a diversos niveles de organización social (Hinkel *et al.*, 2014). Asimismo, Ostrom y Crothers (2010: 285) consideran que el actor funciona como un agente corporativo relacionado con el manejo de los recursos de uso común; por ejemplo, de un sistema de riego, forestal o pesquero. Los grupos de usuarios de los recursos de un SSE interactúan entre sí y con agentes externos, mediante la constitución de instituciones formales y no formales que regulan las relaciones e influyen en los cambios e intercambios entre ambos subsistemas (Ostrom, 2009).

Además de actores sociales, las nociones básicas de los SSE incluyen funciones y SE, flujos y captura de los SE desde el bloque ecológico (Latterra *et al.*, 2015: 7-8). Los SE son considerados como beneficios que la humanidad obtiene del funcionamiento de los ecosistemas, incluidos los de provisión, regulación, culturales (que influyen directamente en el bienestar humano) y los servicios de soporte necesarios para el mantenimiento de los demás servicios (MEA, 2005). Entre los SE se distinguen: *i)* intermedios que hacen referencia a procesos físico-químicos de ecosistemas, *ii)* finales en relación con el potencial uso que puede darse por un actor social, y *iii)* beneficios en cuanto exista un uso y aprovechamiento de los SE (Fisher *et al.*, 2009). El flujo de los SE hace referencia a su cantidad generada en un territorio y tiempo determinados, y la captura de los SE, al flujo efectivamente utilizado para el beneficio de individuos, grupos o sociedad (Latterra *et al.*, 2015). Esto conlleva a la

determinación de usuarios de los SE que los aprovechan de forma directa o indirecta, y de los proveedores, personas que contribuyen a la preservación de los SE y aseguran su flujo a mediano y largo plazo (Perevochtchikova, 2016).

Para el estudio de las complejas interrelaciones socio-ecológicas que vinculan el uso y aprovechamiento de los SE y su modificación mediante la intervención de distintos actores sociales, se han desarrollado diversos marcos teórico-conceptuales y analíticos integradores (Ávila-Foucat y Perevochtchikova, 2018). Estos marcos se basan en relaciones causales entre variables que componen los subsistemas social y ecológico, y que pueden ser analizadas de manera cualitativa, cuantitativa o mixta con base en diferentes técnicas específicas. En este sentido, el trabajo de Binder *et al.* (2013) ofrece un excelente análisis de diez marcos analíticos,³ seleccionados entre otros existentes a nivel internacional y enfocados al estudio de problemáticas complejas socio-ecológicas, dado su alcance teórico y empírico. Estos marcos fueron clasificados por los autores desde la direccionalidad de su interacción en: *i*) social (antropocentrismo), *ii*) natural (ecocentrismo) y *iii*) relaciones mutuas. La comparación de los marcos propone considerar las escalas (espaciales y temporales), el tipo de interacciones y las dinámicas de interacción, así como la finalidad de su aplicación para estudios académicos y la gestión pública. A partir del análisis realizado se propone que los marcos que tienen mayor impacto potencial en las evaluaciones de política pública son: de SSE (Ostrom, 2007, 2009), de Fuerza-Presión-Estado-Impacto-Respuesta, FPEIR (Eurostat, 1999; Carr *et al.*, 2007) y de Pasos Naturales, PN (Burns y Katz, 1997; Burns, 1999); los cuales reconocen la interdependencia entre las acciones sociales y la funcionalidad ecosistémica, aunque enmarcados en una visión antropocéntrica.

El marco analítico de los SSE se distingue de los otros dos de este grupo, por la interacción socio-ecológica a niveles de macro a micro (multinivel), en términos territoriales de lo local a lo regional y global (multi-escala), y por la adaptabilidad para diferentes casos de estudio (Binder *et al.*, 2013). Se trata, entonces, de un *marco integrativo*, producto de la revisión bibliográfica de diferentes corrientes y teorías que analizan la relación sociedad-ecosistemas;

un *marco general*, adaptable para otras teorías y diferentes SSE; y un *marco dinámico*, que puede adecuarse a distintas situaciones, lo cual, además, puede usarse para estudiar uno o comparar varios sistemas socio-ecológicos (Binder *et al.*, 2013).

Una de las tendencias internacionales en el desarrollo de los marcos analíticos para el estudio y la gestión de sistemas socio-ecológicos, que retoma justamente el marco de los SSE, es la propuesta presentada por la Plataforma Intergubernamental de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES, por sus siglas en inglés). Al explicar la propuesta, Bennett *et al.* (2015) plantean las principales líneas futuras de investigación en el tema de sustentabilidad de los SSE, en relación a la coproducción de los SE, la gobernanza y de política pública para el manejo de los SE, además del estudio de impactos de interacciones socio-ecológicas a múltiples escalas espaciales y temporales. En el mismo sentido, Díaz *et al.* (2015) presentan un esquema lógico integrado de las interacciones entre la sociedad y la naturaleza, retomando la propuesta analítica de Ostrom (2009), pero reformulando el término de los SE como “contribuciones de la naturaleza para la sociedad” en trabajos posteriores (Díaz *et al.*, 2018).

FORMALIZACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DEL MARCO ANALÍTICO DEL SSE

El marco analítico del SSE propuesto por Ostrom (2007, 2009) retoma e integra los conceptos antes mencionados en varios grupos de variables organizados en los bloques de un SSE hipotético: *i*) ecológico (referido a Unidades de Recursos y Sistema de Recursos), *ii*) social (comprendiendo Sistema de Gobernanza y Usuarios), *iii*) que se conectan en el interior del esquema mediante Situación de Acción, *iv*) que tiene Entradas (en forma de estresores), *v*) conlleva a determinadas Salidas (o resultados), *vi*) tiene conexiones con Otros Sistemas a su exterior y *vii*) se desarrolla bajo determinadas características del Contexto (políticas, sociales y económicas presentes a diferentes escalas territoriales y temporales). Por su parte, cada grupo de variables antes mencionadas se desglosa en una lista de tres a nueve variables,

llamadas de segundo nivel; las que se pueden caracterizar de manera cualitativa descriptiva o se pueden calcular de forma cuantitativa (Perevochtchikova, 2018).

El marco analítico del SSE ha tenido algunas adecuaciones por autores que han retomado la propuesta original de Ostrom (2009), normalmente realizadas por los seguidores de la misma escuela. Por ejemplo, McGinnis y Ostrom (2014) han propuesto ajustar el marco generalizado para que la Unidad de Recursos se conecte con el Sistema de Recursos, la Situación de Acción se una al grupo de la Interacción, y los Usuarios sean considerados como Actores. De esta forma, la lista de variables del primer y segundo nivel que se ha determinado comprende lo siguiente (figura 1.2, anexo 1.1).

s (*Settings*): Condiciones de los SSE (siete variables).

RS (*Resource System*): Sistema de Recursos (ocho variables).

RU (*Resource Unit*): Unidad de Recursos (siete variables).

GS (*Governance System*): Sistema de Gobernanza (ocho variables).

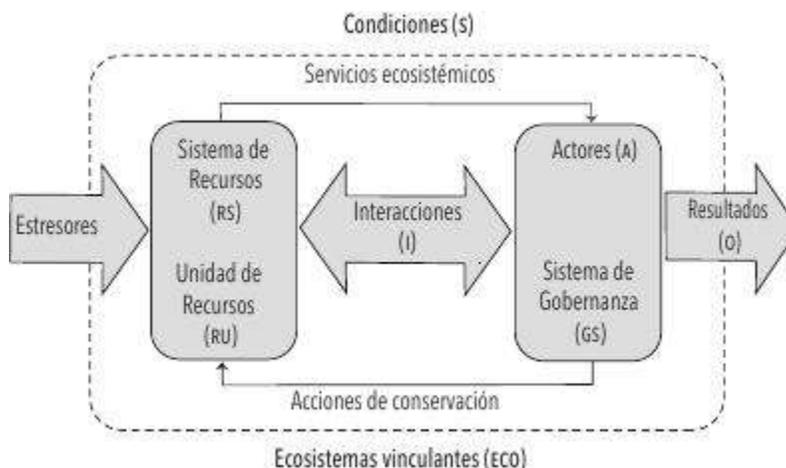
A (*Actors*): Actores (nueve variables).

I (*Interactions*): Interacciones (diez variables).

o (*Outputs*): Resultados (tres variables).

eco (*Ecosystems*): Ecosistemas vinculantes (tres variables).

FIGURA 1.2. Esquema del marco analítico de SSE



FUENTE: Basado en McGinnis y Ostrom, 2014; con las abreviaturas de variables en inglés.

El proceso de formalización del marco analítico de los SSE se refiere al desglose de variables que permitan posteriormente (en la etapa de operacionalización) llegar a un mayor detalle de la información en cada grupo, inclusive a formular indicadores (como variables de tercer o cuarto nivel), y que puedan analizarse de forma cualitativa o cuantitativa, retomando datos desde el análisis documental de fuentes existentes (oficiales y académicas) o construyéndolos mediante la realización de trabajo de campo. En este sentido, aún existen pocos trabajos de formalización del marco de SSE y mucho menos sobre la operacionalización en América Latina (Perevochtchikova, 2018).

Sin embargo, es importante destacar algunos ejercicios interesantes, aunque sólo hasta la etapa de formalización, como la adecuación del marco general de SSE para sistemas socio-ecológicos forestales y de pesca (Hinkel *et al.*, 2014), y la propuesta de la adaptación del esquema para diferentes casos de estudio (Hinkel *et al.*, 2015). Ambos trabajos hablan sobre el proceso de formalización del marco de SSE a escala local, que va desde la determinación conceptual hasta la definición, con base en la adecuación y selección, de variables de segundo y tercer nivel, estableciendo líneas de interacción entre variables, en forma de flechas direccionales de acción (reflejando la relación entre variables), y con la agregación de calificativos para reflejar los efectos generados.

Un aporte en términos de formalización del marco y la presentación de relaciones de forma cuantitativa es el de Schlüter *et al.* (2014), quienes utilizan un formato de ecuaciones y lenguaje matemático para el modelado de un SSE de pesca. En este trabajo se presenta el esquema lógico de interacción entre los grupos de variables que propone un marco general, y lo visualizan a partir de interconexiones representadas por flechas trazadas en la dirección de la relación identificada. En el mismo sentido, el trabajo de Bennett y Gosnell (2015) preselecciona algunas variables del segundo nivel desde el marco original de Ostrom (2009) y las ajusta a las necesidades y el contexto de un caso en particular. De los pocos trabajos empíricos que han aplicado el marco analítico de los SSE se considera el de Leslie *et al.* (2015), que desarrolla análisis de sistemas pesqueros en Baja California, México, a nivel regional, con

varias comunidades incorporadas. Esto denota que el marco es adaptativo, el cual se puede adecuar a casos de estudio específicos, con mejores resultados a escala local por el detalle de la información requerida y las posibilidades de poder recabarla.

Con base en las referencias bibliográficas existentes, se pueden definir las siguientes etapas para la formalización y la operacionalización de un SSE:

- 1) La revisión de variables originales del marco analítico de SSE (Ostrom, 2009; Martín-López *et al.*, 2009; Binder *et al.*, 2013; McGinnis y Ostrom, 2014).
- 2) La selección de las variables desde el marco general de SSE a considerar para cada caso de estudio, en relación con las preguntas específicas de investigación en curso (Hinkel *et al.*, 2014; Schlüter *et al.*, 2014; Bennett y Gosnell, 2015).
- 3) La recopilación, la sistematización y el análisis de información disponible u obtenida mediante trabajo de campo que sirva para la construcción del SSE, en relación con las variables que lo componen y sus interrelaciones (Leslie *et al.*, 2015).

En la lógica de aportar al desarrollo de trabajos que operacionalizan el marco de los SSE, en este libro se presenta un ejercicio de formalización y operacionalización de dos SSE forestales mexicanos, ubicados en diferentes contextos, con la finalidad de poder observar su transformación en tiempo y espacio, y poder comparar los efectos sociales, económicos y ecológicos generados por la incorporación de programas gubernamentales de compensación económica por la conservación forestal (Perevochtchikova, 2016, 2018). En especial, nos interesa saber si las variables de contexto de un SSE definen el cumplimiento de los objetivos socioeconómicos y ecológicos de política pública aplicada (potencialmente considerada como estresor de un SSE), en términos de sus efectos percibidos y observados en dos contextos muy diferentes: rural y periurbano. Para esto se toma en consideración uno de los instrumentos de política pública ambiental emergentes, basado en compensaciones económicas por conservación forestal, referido al programa federal mexicano de Pago por Servicios Ambientales (PSA).

PROGRAMA DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES (PSA) Y VARIABLES DE CONTEXTO DE SSE

Los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) forman parte de los instrumentos de política pública que buscan reducir la brecha en la distribución de los costos y beneficios generados por la conservación de los recursos naturales (McElwee, 2012). Estos esquemas sugieren que los usuarios directos o indirectos de los SE compensen económicamente o de otra forma (especie, servicio, etcétera) a quienes proveen dichos SE, siguiendo reglas determinadas en un contrato voluntario dentro de la lógica de mercado (Brüschweiler *et al.*, 2004; Wunder, 2015). De esta forma, existe una serie de actores involucrados directamente en el funcionamiento de los esquemas de compensación: *i*) los proveedores de los SE (normalmente los propietarios de terrenos que poseen los recursos naturales, quienes reciben compensación al renunciar a otros usos de suelo potencialmente económicamente más atractivos) y *ii*) los usuarios de los SE (población, sector social o gobierno). En los programas federales es el gobierno quien administra y financia este tipo de mecanismos, adaptando el papel de usuarios; pero existen otros intermediarios que ayudan a gestionar las iniciativas locales y de fondos mixtos, como las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) o los gobiernos a nivel estatal y municipal (Perevochtchikova, 2014, 2016).

México tiene amplia experiencia en la implementación de estos esquemas, ya que desde el año 2003 inició la aplicación del programa federal de PSA hidrológicos, que posteriormente ha evolucionado a otras modalidades y ha incluido nuevas fuentes de financiamiento, tomando fuerza desde 2008 los Fondos Concurrentes y mecanismos locales (Rodríguez-Robayo y Ávila-Foucat, 2013; Perevochtchikova, 2016). Sin embargo, el análisis de los efectos de la implementación de los esquemas del PSA en México ha arrojado resultados diversos. Por ejemplo, a partir de imágenes satelitales y escenarios contrafactuales, se ha demostrado la reducida adicionalidad del programa, al implementar el instrumento en zonas con bajo riesgo de deforestación (Muñoz-

Piña *et al.*, 2008; Alix-García *et al.*, 2015), o incluso se ha señalado la imposibilidad de frenar la deforestación (Saavedra y Perevochtchikova, 2017). Por otra parte, a partir del análisis de percepciones, la evidencia sugiere que el programa ha incrementado la conciencia y el desarrollo de algunas prácticas ambientales (Rico *et al.*, 2011; Perevochtchikova y Rojo, 2015), pero en términos económicos ha producido un efecto temporal, reducido (Perevochtchikova, 2016).

Diversos estudios también han resaltado la importancia de que los PSA reconozcan el contexto local, debido a la estrecha relación que existe entre los resultados del programa y una caracterización adecuada de condiciones iniciales del sistema (Frost y Bond, 2008; Cranford y Mourato, 2011; Lapeyre *et al.*, 2015; Van Hecken *et al.*, 2015; Rodríguez-Robayo *et al.*, 2016). En esta línea, en el trabajo desarrollado por Rodríguez-Robayo y Merino-Pérez (2017), las autoras sugieren abordar el análisis del contexto a partir del marco de sistemas socio-ecológicos (Ostrom, 2007, 2009; McGinnis y Ostrom, 2014), profundizando en el Sistema y Unidades de Recursos (variables ambientales), los Actores y la Gobernanza (variables económicas, sociales y culturales) y las condiciones exógenas al SSE. A partir de revisión bibliográfica y encuestas a los actores clave sobre la implementación de esquemas de PSA en México, se ha propuesto un conjunto de nueve variables focales para caracterizar el contexto local. Estas variables son: *i*) cobertura forestal, *ii*) costos de oportunidad, *iii*) medios de vida, *iv*) motivaciones y actitudes hacia la conservación, *v*) confianza y cooperación, *vi*) prácticas de manejo de los recursos naturales, *vii*) organización interna, *viii*) tenencia de la tierra y *ix*) reglas de manejo y uso (Rodríguez-Robayo y Merino-Pérez, 2017). En este sentido, la comprensión clara del contexto de un SSE puede influenciar mucho en el efecto generado por un estresor, como la política pública o el cambio climático, y ayudar a proponer medidas para optimizar e implementar las acciones para atender una problemática determinada.

Para demostrar que existe una marcada diferencia en la aplicación de política pública de conservación ambiental (como el PSA) en contextos distintos, es importante compararlos; por ello, se decidió tomar un caso de estudio en un territorio rural, alejado de los

centros urbanos y otro en territorio periférico de una ciudad grande. Este último referido a un área de transición y coexistencia funcional entre lo rural y lo urbano, ligada a la ciudad por medio de dinámicas, principalmente socioeconómicas, pero que también implica una fragmentación y discontinuidad espacial (Ruiz y Delgado, 2008; Pérez-Campuzano *et al.*, 2016).

Al retomar la idea de que las variables de contexto determinan la magnitud y direccionalidad de cambios que se generan mediante la intervención de un estresor específico sobre el funcionamiento y el estado general de un sistema complejo, dinámico y adaptativo, en este estudio se hace la propuesta de la aplicación del marco analítico de los SSE de McGinnis y Ostrom (2014) a dos casos de estudio en México. Para esto se desarrollan las etapas de formalización y operacionalización del marco analítico de los SSE (descritas metodológicamente en el [capítulo 2](#)) para los casos de estudio de dos comunidades forestales del país (presentados en los [capítulos 3 y 4](#)), comparando al final (en el [capítulo 5](#)) los efectos generados a partir de la introducción del mecanismo de PSA.

Esta investigación ha implicado un cambio en la forma de realizar la labor académica,⁴ desde la conceptualización de la complejidad de sistemas socio-ecológicos, el cual sólo fue posible llevarlo a cabo gracias a un esfuerzo interdisciplinario (integrando disciplinas como sociología, hidrología, urbano-ambiental, ingeniería, economía, entre otras) e intersectorial, de un grupo de trabajo muy participativo, conformado por profesionales y representantes de distintas instituciones, y de las dos comunidades: en la Ciudad de México y el estado de Oaxaca.

BIBLIOGRAFÍA

- Alix-García, J., K. Sims, y P. Yañez-Pagans (2015), "Only One Tree from Each Seed? Environmental Effectiveness and Poverty Alleviation in Programs of Payments for Ecosystem Services", *American Economic Journal Economic Policy*, 7(4): 1-40.
- Ashley, C. y D. Carney (1999), *Sustainable Livelihoods: Lessons from Early Experience*, Department for International Development, 7(1), Russel Press, Londres.

- Ávila-Foucat V. S. y M. Perevochtchikova (coords.) (2018), *Sistemas socio-ecológicos: marcos analíticos y estudios de caso en Oaxaca, México*, IIEC-UNAM, México.
- Bennett, D. E. y H. Gosnell (2015), "Integrating Multiple Perspectives on Payments for Ecosystem Services Through a Social–Ecological Systems Framework", *Ecological Economics*, 116: 172-181.
- Bennett, E. M., W. Cramer, A. Begossi, G. Cundill, S. Díaz, B. N. Egoh, I. R. Geijzendorffer, C. B. Krug, S. Lavorel, E. Lazos, L. Lebel, B. Martín-López, P. Meyfroidt, H. A. Mooney, J. L. Nel, U. Pascual, K. Payet, N. Pérez Harguindeguy, G. D. Peterson, A. H. Prieur-Richard, B. Reyers, P. Roebeling, R. Seppelt, M. Solan, P. Tschakert, T. Tschardtke, B. L. Turner, P. H. Verburg, E. F. Viglizzo, P. C. L. White, y G. Woodward (2015), "Linking Biodiversity, Ecosystem Services, and Human Well-Being: Three Challenges for Designing Research for Sustainability", *Current Opinion for Environmental Sustainability*, 14: 76-85.
- Berkes, F. y C. Folke (1998), *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Binder, C. R., J. Hinkel, P. W. G. Bots y C. Pahl-Wostl (2013), "Comparison of Frameworks for Analyzing Social-Ecological Systems", *Ecology and Society*, 18(4): 26.
- Brunner, P. H. y H. Rechberger (2005), *Practical Handbook of Material Flow Analysis*, Lewis, Nueva York.
- Brüschweiler, S., U. Höggel y A. Kläy (2004), *Los bosques y el agua: interrelaciones y su manejo*. http://www.Boris.unibe.ch/72600/3/Themes/pdf/bosques_y_agua.pdf (consultado el 25 de junio de 2015).
- Burns, S. J. (1999), "The Natural Step: A Compass for Environmental Management Systems", *Corporate Environmental Strategy*, 6(4): 3-15.
- Burns, S. y D. Katz (1997), "ISO 14001 and The Natural Step Framework", *Perspectives, World Business Academy*, 11: 7-20.
- Carr, E. R., P. M. Wingard, S. C. Yorty, M. C. Thompson, N. K. Jensen y J. Roberson (2007), "Applying DPSIR to Sustainable Development", *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 14(6): 543-555.

- Castro-Díaz R., M. Perevochtchikova, C. Roulier y C. B. Anderson (2019), "Studying Social-ecological Systems from the Perspective of Social Sciences in Latin America", en L. E. Delgado y V. H. Marín (eds.), *Social-ecological Systems of Latin America: Complexities and Challenges*, Springer Nature Switzerland AG, pp. 73-94.
- Cranford, M. y S. Mourato (2011), "Community Conservation and a Two-Stage Approach to Payments for Ecosystem Services", *Ecological Economics*, 71(1): 89-98.
- Daily, G. C. (ed.) (1997), *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*, Island Press, Washington, D. C.
- De Groot, R. S., M. A. Wilson y R. M. J. Boumans (2002), "A Typology for the Classification, Description and Valuation of Ecosystems Functions, Goods and Services", *Ecological Economics*, 41: 393-408.
- Díaz, S. et al. (2015) "The IPBES Conceptual Framework: Connecting Nature and People", *Current Opinion for Environmental Sustainability*, 14, 1-16.
- Díaz, S., U. Pascual, M. Stenseke, B. Martín-López, R. T. Watson, Z. Molnár, R. Hill, K. M. A. Chan, I. A. Baste, K. A. Brauman, S. Polasky, A. Church, M. Lonsdale, A. Larigauderie, P. W. Leadley, A. P. E. van Oudenhoven, F. van der Plaats, M. Schröter, S. Lavorel, Y. Aumeeruddy-Thomas, E. Bukvareva, K. Davies, S. Demissew, G. Erpul, P. Failler, C. A. Guerra, Ch. L. Hewitt, H. Keune, S. Lindley e Y. Shirayama (2018), "Assessing Nature's Contributions to People. Recognizing Culture, and Diverse Sources of Knowledge, Can Improve Assessments", *Science*, 359(6 373): 270-292.
- Eurostat (1999), *Towards Environmental Pressure Indicators for the EU. First Report*. Panorama of the European Union, Theme 8, Environment and energy. Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburgo.
- Farhad, S. (2012), "Los sistemas socio-ecológicos: una aproximación conceptual y metodológica", Documento presentado en XIII Jornadas de Economía Crítica. Universidad Pablo de Olavide, Sevilla.
- Fisher, B., R. K. Turner y P. Morling (2009), "Defining and Classifying Ecosystem Services for Decision Making", *Ecological Economics*,

68(3): 643-653.

- Folke, C. (2006), "Resilience: The Emergence of a Perspective for Social-Ecological Systems Analyses", *Global Environmental Change*, 16(3): 253-267.
- Frost, P. e I. Bond (2008), "The CAMPFIRE programme in Zimbabwe: Payments for Wildlife Services", *Ecological Economics*, 65(4): 776-787.
- García, R. (2006), *Sistemas complejos: Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*, Gedisa, Barcelona.
- Hinkel, J., P. W. G. Bots y M. Schlüter (2014), "Enhancing the Ostrom Social-Ecological System Framework Through Formalization", *Ecology and Society*, 19(3): 51.
- Hinkel, J., M. E. Cox, M. Schlüter, C. R. Binder y T. Falk (2015), "A Diagnostic Procedure for Applying the Social-Ecological Systems Framework in Diverse Cases", *Ecology and Society*, 20(1): 32.
- Lapeyre, R., R. Pirard y B. Leimona (2015), "Payments for Environmental Services in Indonesia: What if Economic Signals Were Lost in Translation?", *Land Use Policy*, 46: 283-291.
- Laterra, P., P. Barral, A. Carmona y L. Nahuelhual (2015), ECO-SER, Protocolo colaborativo de evaluación y mapeo de servicios ecosistémicos y vulnerabilidad socio-ecológica para el ordenamiento territorial, <<http://eco-ser.com.ar/>>.
- Leslie, H. M., X. Basurto, M. Nenadovic, L. Sievanena, K. C. Cavanaugh, J. J. Cota-Nieto, B. E. Erismang, E. Finkbeiner, G. Hinojosa-Arango, M. Moreno-Báez, S. Nagavarapu, S. M. W. Reddy, A. Sánchez-Rodríguez, K. Siegela, J. J. Ulibarria-Valenzuela, A. Hudson Weaver y O. Aburto-Oropeza (2015), "Operationalizing the Social-Ecological Systems Framework to Assess Sustainability", *PNAS*, 112(19): 5 979-5 984.
- Martín-López, B., E. Gómez-Baggethun y C. Montes (2009), "Un marco conceptual para la gestión de las interacciones naturaleza-sociedad en un mundo cambiante", *Cuides*, (3), 229-258.
- McElwee, P. D. (2012), "Payments for Environmental Services as Neo-liberal Market-Based Forest Conservation in Vietnam: Panacea or Problem?", *Geoforum*, 43(3): 412-426.
- McGinnis, M. D. y E. Ostrom (2014), "Social-Ecological System Framework: Initial Changes and Continuing Challenges", *Ecology*

and Society, 19(2): 30.

- Merçon, J., B. Ayala-Orozco y J. A. Rosell (2018), *Experiencias de colaboración transdisciplinaria para la sustentabilidad. Construyendo lo común*, Coplt-arXives, México.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA) (2005), *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*, Island Press, Washington, D. C.
- Muñoz-Piña, C., A. Guevara, J. M. Torres y J. Braña (2008), "Paying for the Hydrological Services of Mexico's Forests: Analysis, Negotiations and Results", *Ecological Economics*, 65(4): 725-736.
- Ostrom, E. (1994), "Neither Market nor State: Governance of Common-Pool Resources in Twenty-First Century", Documento presentado el 2 de junio. International Food Policy Research Institute Washington, D. C., pp. 1-29.
- Ostrom, E. (2007), "A Diagnostic Approach for Going Beyond Panaceas", *PNAS*, 104(39): 15 181-15 187.
- Ostrom, E. (2009), "A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems", *Science*, 325(5 939): 419-422.
- Ostrom E. y C. Crothers (2010), "Institutional Analysis and Development: Elements of the Framework in Historical Perspective", en C. Crothers (ed.), *Historical developments and theoretical approaches in Sociology*, vol. II, Eolss, pp. 261-288.
- Pahl-Wostl, C. y N. Kranz (2010), "Editorial to Special Issue: Water Governance in Times of Change", *Environmental Science & Policy*, 13(7): 567-570.
- Pahl-Wostl, C., G. Holtz, B. Kastens y C. Knieper (2010), "Analyzing Complex Water Governance Regimes: The Management and Transition Framework", *Environmental Science & Policy*, 13(7): 571-581.
- Perevochtchikova, M. (coord.) (2014), *Pago por servicios ambientales en México. Un acercamiento para su estudio*, El Colegio de México, México.
- Perevochtchikova, M. (2016), *Estudio de los efectos del Programa de Pago por Servicios Ambientales: Experiencia en Ajusco, México*, El Colegio de México, México.
- Perevochtchikova, M. (2018), "Formalización de un sistema socio-ecológico forestal mexicano", en V. S. Ávila Foucat y M. Perevochtchikova (coords.), *Sistemas socio-ecológicos: marcos*

analíticos y estudios de caso en Oaxaca, México, IIEC- UNAM, México, pp. 129-146.

Perevochtchikova M. e I. Rojo Negrete (2015), "The Actors' Perception About Payment Schemes for Ecosystem Services: Study Case of San Miguel and Santo Tomás Ajusco Community, Mexico", *Ecosystem Services*, 14: 27-36.

Pérez-Campuzano E., V. S. Ávila Foucat y M. Perevochtchikova (2016), "Environmental Policies in the Peri-Urban Area of Mexico City: The Perceived Effects of Three Environmental Programs", *Cities*, 50: 129-136.

Postigo, J. C., G. Blanco Wells y P. Chacón Cancino (2015), "Las ciencias sociales en la encrucijada: el cambio ambiental global en América Latina y el Caribe", en Consejo Internacional de Ciencias Sociales (CICS) y Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), *Informe Mundial sobre Ciencias Sociales 2013. Cambios ambientales y globales*, París, Unesco, pp. 166-177.

Resilience Alliance (2010), *Assessing Resilience in Social-Ecological Systems: Workbook for Practitioners*, <www.resalliance.org/files/ResilienceAssessmentV2_2.pdf>.

Rico, L., M. Ruiz, F. Reyes, S. Barraza y E. Contreras (2011), "Efficiency of Payments for Environmental Services: Equity and Additionality in a Case Study from a Biosphere Reserve in Chiapas, Mexico", *Ecological Economics*, 70(12): 2 361-2 368.

Rodríguez-Robayo, K. y V. S. Ávila-Foucat (2013), "Instrumentos económicos voluntarios para la conservación: una mirada a su surgimiento y evolución en México", *Sociedad y Economía*, (25): 75-106.

Rodríguez-Robayo, K., V. S. Ávila-Foucat y J. Maldonado (2016), "Indigenous Communities' Perception Regarding Payments for Ecosystem Services Programme in Oaxaca, Mexico", *Ecosystem Services*, 17: 163-171.

Rodríguez-Robayo, K. y L. Merino-Pérez (2017), "Contextualizing Context in the Analysis of Payment for Ecosystem Services", *Ecosystem Services*, 23: 259-267.

Saavedra Díaz, Z. M. y M. Perevochtchikova (2017), "Evaluación ambiental integrada de áreas inscritas en el programa federal de

- Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos: caso de estudio Ajusco, México”, *Investigaciones Geográficas*, (93): 76-94.
- Ruiz, N. y J. Delgado (2008), “Territorio y nuevas ruralidades: un recorrido teórico sobre las transformaciones de la relación campo-ciudad”, *Revista EURE*, xxxiv(102): 77-95.
- Schellnhuber, H. J. (1999), “‘Earth system’ Analysis and the Second Copernican Revolution”, *Nature*, 402: 19-23.
- Schellnhuber, H. J., P. J. Cutzen, W. C. Clark y J. Hunt (2005), “Earth System Analysis for Sustainability”. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 47(8):10-25.
- Schlüter, M., J. Hinkel, P. W. G. Bots y R. Arlinghaus (2014), “Application of the SES Framework for Model-Based Analysis of the Dynamics of Social-Ecological Systems”, *Ecology and Society*, 19(1): 36.
- Scholz, R. W. y C. R. Binder (2003), *The Paradigm of Human-Environment Systems*, Working Paper 37. Natural and Social Science Interface. Swiss Federal Institute of Technology, Zúrich.
- Scholz, R. W. y C. R. Binder (2004), “Principles of Human-Environment Systems (HES) Research”, en C. Pahl, S. Schmidt, A. Rizzoli y A. Jakeman (eds.), *iEMSS 2004 International Congress: Complexity and Integrated Resources Management*, vol. 2, International Environmental Modelling and Software Society, Osnabrueck, pp. 791-796.
- Tallis, H., H. Mooney, S. Andelman, P. Balvanera, W. Cramer, D. Karp, S. Polasky, B. Reyers, T. Ricketts, S. Running, K. Thonicke, B. Tietjen y A. Walz (2012), “A Global System for Monitoring Ecosystem Service Change”, *BioScience*, 62(11): 977-986.
- Thiel, A., M. E. Adamseged y C. Baake (2015), “Evaluating an Instrument for Institutional Crafting: How Ostrom’s Social-Ecological Systems Framework is Applied”, *Environmental Science & Policy*, 53: 152-164.
- Turner, B. L., R. E. Kasperson, P. A. Matson, J. J. McCarthy, R. W. Corell, L. Christensen, N. Eckley, J. X. Kasperson, A. Luers, M. L. Martello, C. Polsky, A. Pulsipher y A. Schiller (2003), “A Framework for Vulnerability Analysis in Sustainability Science”, *PNAS*, 100(14): 8 074-8 079.
- Van Hecken, G., J. Bastiaensen y C. Windey (2015), “Towards a Power-Sensitive and Socially-Informed Analysis of Payments for

Ecosystem Services (PES): Addressing the Gaps in the Current Debate”, *Ecological Economics*, 120: 117-125.
Wunder, S. (2015), “Revising the Concept of Payments for Environmental Services”, *Ecological Economics*, 117: 234-243.

ANEXO 1.1. VARIABLES DE MARCO ANALÍTICO DE SSE

<i>Variables de Primer Nivel</i>		<i>Variables de Segundo Nivel</i>
Condiciones (s) políticas, económicas y sociales	s1	Desarrollo económico
	s2	Tendencias demográficas
	s3	Estabilidad política
	s4	Otros sistemas de gobernanza
	s5	Mercados
	s6	Organizaciones de medios
	s7	Tecnología
Sistema de recursos (RS)	RS1	Sector (e.g. hídrico, forestal, agrícola, pesquero)
	RS2	Claridad de los límites del sistema
	RS3	Tamaño del sistema del recurso
	RS4	Facilidades construidas por el hombre
	RS5	Productividad del sistema
	RS6	Propiedades de equilibrio
	RS7	Predictibilidad de las dinámicas del sistema
	RS8	Características de almacenamiento
Sistema de gobernanza (GS)	GS1	Organizaciones gubernamentales
	GS2	Organizaciones no gubernamentales
	GS3	Estructura de la red

	gs4	Sistemas de derechos de propiedad
	gs5	Reglas de elección operativas
	gs6	Reglas de elección colectivas
	gs7	Reglas de elección constitucionales
	gs8	Reglas de sanción y monitoreo
Unidad de recursos (RU)	RU1	Movilidad de la unidad del recurso
	RU2	Tasa de crecimiento o reemplazo
	RU3	Interacción entre unidades del recurso
	RU4	Valor económico, no monetario y cultural
	RU5	Número de unidades
	RU6	Características distintivas
	RU7	Distribución temporal y especial
Actores (A)	A1	Número de actores relevantes
	A2	Atributos socioeconómicos
	A3	Historia o experiencias pasadas
	A4	Ubicación
	A5	Liderazgo/emprenderismo
	A6	Normas (confianza-reciprocidad)/ capital social
	A7	Conocimiento sobre SSE/modelos mentales
	A8	Importancia del recurso (dependencia)
	A9	Tecnologías disponibles
Situación de acción: interacciones (I)→ Resultados (O)	i1	Cosecha
	i2	Intercambio de información
	i3	Procesos de deliberación

	i4	Conflictos
	i5	Actividades de inversión
	i6	Cabildeo de actividades
	i7	Actividades auto-organizativas
	i8	Actividades de las redes
	i9	Actividades de monitoreo
	i10	Actividades de evaluación
		Medidas de desempeño social (e.g. eficiencia, equidad, responsabilidad, sustentabilidad)
	o1	
		Medidas de desempeño ecológico (e.g. sobre cosecha, resiliencia, biodiversidad, sustentabilidad)
	o2	
	o3	Externalidades de otros SSE
<hr/>		
Ecosistemas vinculantes (ECO)	ECO1	Patrones climáticos
	ECO2	Patrones de contaminación
	ECO3	Flujos dentro y fuera de los SSE locales
<hr/>		

FUENTE: traducido de McGinnis y Ostrom, 2014 (Perevochtchikova, 2018).

Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales, El Colegio de México.

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma de México.

Conacyt, CentroGeo.

Proyecto de investigación "Análisis socio-ecológico de las consecuencias de la implementación de programas de conservación

forestal en el contexto periurbano y rural”, de la convocatoria de Problemas Nacionales PDCPN2014-01, 246947, Conacyt.

Los apartados de marco analítico de los SSE y su formalización se desarrollan con base en el trabajo de Perevochtchikova (2018: 129-146).

Estos diez marcos analíticos analizados por Binder *et al.* (2013) son: Fuerza-Presión-Estado-Impacto-Respuesta, FPEIR (Eurostat, 1999; Carr *et al.*, 2007); Servicios Ecosistémicos, SE (Daily, 1997; De Groot *et al.*, 2002); Análisis de sistemas de la tierra (Schellnhuber, 1999; Schellnhuber *et al.*, 2005); Sistema humano-ambiental (Scholz y Binder, 2003, 2004); Análisis de flujo de materia y energía (Brunner y Rechberger, 2005); Marco de manejo y transición (Pahl-Wostl *et al.*, 2010; Pahl-Wostl y Kranz, 2010); Socio-ecosistemas (aquí sistemas socio-ecológicos), SES (Ostrom, 2007, 2009); Modos de vida sustentable (Ashley y Carney, 1999); Marco de Vulnerabilidad (Turner *et al.*, 2003; Folke, 2006); Pasos Naturales, PN (Burns y Katz, 1997; Burns, 1999).

Tal como se discute y se sugiere para el trabajo con comunidades en Merçon *et al.* (2018).

CAPÍTULO 2

MARCO METODOLÓGICO DEL ESTUDIO

*M. Perevochtchikova**
*L. O. Almeida-Leñero***
*V. S. Ávila-Foucat****
*G. de la Mora de la Mora*****

ETAPAS METODOLÓGICAS DEL ESTUDIO: FORMALIZACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LOS SSE

Como se comentó en el capítulo anterior, en el presente estudio se aplica el marco analítico de Sistemas Socio-Ecológicos (SSE) de Ostrom (2007, 2009) para el análisis de dos comunidades forestales mexicanas que tienen bosque como recurso prioritario de uso común, ubicadas en contextos completamente distintos: rural y periurbano, con la finalidad de determinar la influencia de las variables de contexto en la aplicación y los resultados de los programas federales de compensación económica por conservación forestal en el funcionamiento de los SSE.

Para esto se procedió con las etapas de formalización y operacionalización del marco analítico general de los SSE, que consisten en: 1) la determinación de las variables pertinentes para los casos de estudio, 2) su desglose a mayor detalle (variables del segundo, tercero y hasta cuarto nivel), 3) la revisión de las fuentes de información disponibles (publicaciones científicas, bases de datos y estadísticas oficiales, entre otras) y 4) el establecimiento de las estrategias para obtener los datos faltantes y su recopilación en campo en las comunidades tanto del estado de Oaxaca, como de la Ciudad de México. Para lograr una sensibilización, un consenso de los términos, la apropiación y el desarrollo del marco analítico de SSE, se realizaron nueve reuniones y talleres participativos, entre

otras actividades, por parte del equipo de trabajo del proyecto de investigación en la siguiente línea de tiempo.

2015: Presentación del proyecto y formación del equipo de trabajo.

2016: Presentación de la revisión bibliográfica sobre el marco analítico de SSE, su formalización y operacionalización referido al periodo de publicaciones de 1998-2015. Desarrollo de un taller participativo para la determinación de variables prioritarias de los SSE forestales en México. Discusión de las variables resultantes del taller y la finalización de la propuesta para los casos de estudio en Oaxaca y la Ciudad de México. Presentación del esquema conceptual y operativo del marco SSE, en la que se sistematizaron los resultados de la discusión anterior definiendo las fuentes de información y la selección de una comunidad del estado de Oaxaca. Aplicación de entrevistas semiestructuradas a los actores clave en los dos casos de estudio (Comisión Nacional Forestal [Conafor], comunidades, academia, Organizaciones No Gubernamentales [ONG]) y una encuesta a los hogares en la comunidad de Oaxaca.

2017: Revisión de los resultados preliminares, en la cual se observó la necesidad de sistematizar, procesar y comparar el bagaje conceptual y empírico acumulado sobre la aplicación del marco analítico de SSE a los problemas actuales en las comunidades rurales y periurbanas de México.

2018: Análisis final de resultados con la preparación de síntesis por variable de SSE y por caso de estudio, con posterior comparación de los efectos del Pago por Servicios Ambientales (PSA).

DEFINICIÓN DEL ESQUEMA DE SSE Y SUS VARIABLES

La actividad fundamental en las etapas de formalización y operacionalización del marco analítico de SSE, así como de la definición de sus variables fue la realización de un taller participativo. La dinámica de este taller contempló el desarrollo de un ejercicio colectivo, con la organización de cuatro equipos de trabajo que se rotaron para discutir la selección de variables de segundo y tercer nivel de los SSE para los casos de las dos comunidades forestales seleccionadas. Una vez preseleccionadas

las variables, se votaron en grupo para poder definir las más importantes a considerar en el estudio con base en el conteo de mayor número de votos obtenidos (anexo 2.1). El taller se realizó el día 22 de febrero de 2016 con la participación de 21 integrantes (representados por 11 investigadores y 9 estudiantes de maestría y doctorado de las instituciones educativas participantes y una integrante del Gobierno Federal).

Con las variables definidas de los componentes: Unidad y Sistema de Recursos, Actores, Sistema de Gobernanza, Condiciones y Ecosistemas vinculantes, Interacciones (situaciones de acción) y Resultados, del marco analítico de SSE, se procedió con:

- La identificación de interacciones entre las variables de los SSE a manera de conexiones direccionales representadas por líneas.
- La determinación de los estresores (factores de incidencia) internos y externos de los SSE forestales en el sentido de implementación de actividades y programas para el manejo forestal por las comunidades estudiadas.
- La definición de las variables de contexto, en relación con la aplicación de programas gubernamentales de conservación forestal.
- La identificación de posibles fuentes de información, tanto de las existentes como de las faltantes, que deberían obtenerse para completar la información sobre las variables de manera cuantitativa y cualitativa.
- La propuesta metodológica para llevar a cabo el trabajo de campo, con la identificación de los actores sociales por incorporar al estudio (gobierno, comunidades, ONG, entre otros) y de las técnicas a aplicar (encuestas, cuestionarios, entrevistas, etcétera).
- La formulación de la primera versión del formato de las preguntas para las entrevistas y encuestas a los actores sociales locales involucrados en el manejo forestal comunitario.
- El llenado del cuadro de variables de SSE, con fuentes de información a considerar para su generación.

Los resultados de este procedimiento se presentan en el [cuadro 2.1](#), y por componente del SSE en las [figuras 2.1 a 2.9](#).

CUADRO 2.1. Variables de segundo y tercer nivel del marco analítico de los SSE seleccionadas para el estudio de las comunidades forestales bajo observación

<i>Variables de primer nivel</i>	<i>Propuesta de variables de segundo nivel</i>	<i>Propuesta de variables de tercer nivel</i>
Unidad de Recursos (RU)	RU3. Interacciones entre unidades del recurso (3) RU4. Valor económico, no monetario y cultural (5)	
Sistema de Recursos (RS)	RS1. Sector (forestal e hídrico) (2) RS6. Propiedades de equilibrio	Puntos de quiebre y resiliencia (3)
Actores (A)	A1. Número de actores relevantes (6) A2. Atributos socioeconómicos (2) A7. Conocimiento sobre SSE (2) A8. Importancia del recurso (1)	Lista de actores (4) Conocimiento local (2) Dependencias culturales de recurso (1)
Sistema de Gobernanza (GS)	GS1. Organizaciones gubernamentales (2) GS5. Reglas de elección operativas (uso) (5)	Programas (2) Institucionalidad local (5)
Condiciones externas (S)	s1. Desarrollo económico (2) s5. Mercados (1)	

Ecosistemas vinculantes (ECO)	ECO1. Patrones climáticos	Descripción biofísica
	ECO2. Patrones de contaminación (3)	Estado inicial de ecosistema (3)
Interacciones (I)	I2. Intercambio de información (0) I4. Conflictos (1) I5. Actividades de inversión (1)	Conocimiento local (1)
Salidas o Resultados (O)	O1. Medidas de desempeño social (1) O2. Medidas de desempeño ecológico (0) O3. Externalidades de otros SSE (0)	Equidad (1) Resiliencia (2) Ecológicos (2)

NOTA: Entre paréntesis se muestra el número de votos obtenidos para cada variable durante el taller el 22 de febrero de 2016.

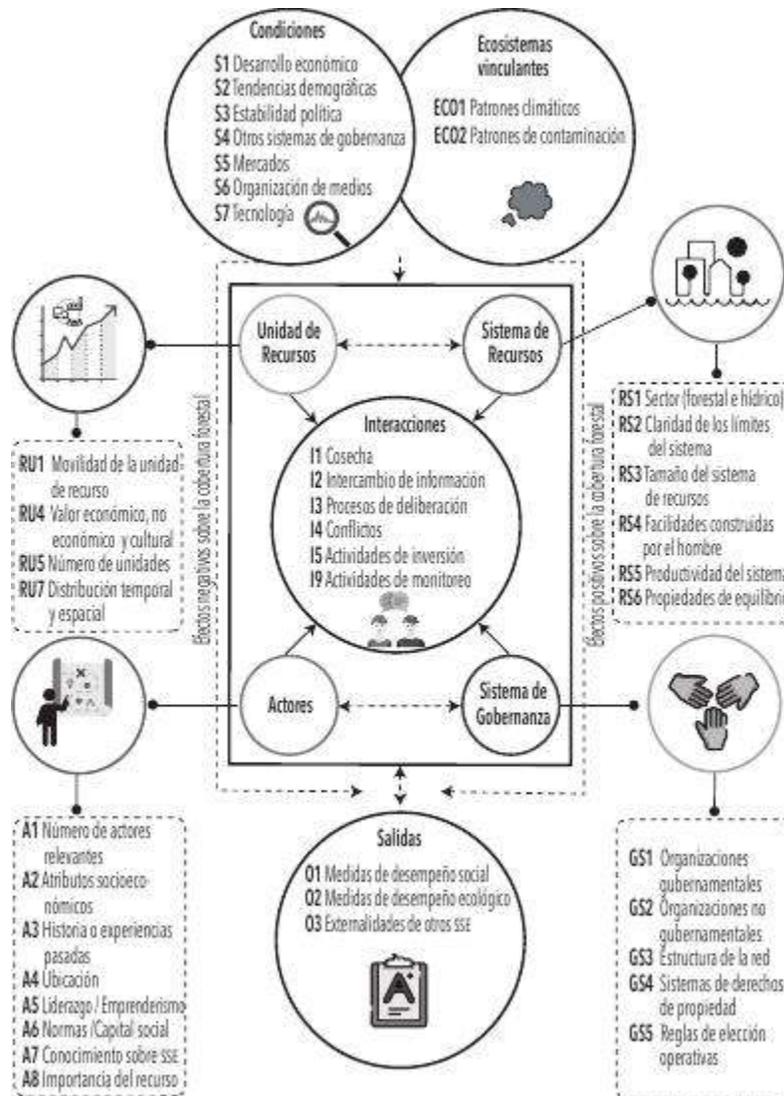
FUENTE: Elaboración propia.

Después de concluir el taller, el equipo núcleo del proyecto de investigación procesó e integró los esquemas de SSE presentados por los cuatro grupos de trabajo. Durante ese proceso se discutió sobre las variables por incorporar al análisis de un SSE forestal mexicano, así como su importancia para las preguntas de investigación, sobre la influencia de las variables de contexto en el funcionamiento de los SSE y los efectos socioeconómicos y ambientales generados a partir de la implementación de programas de conservación forestal, aplicados en las dos comunidades estudiadas.

Mediante dicha discusión se agregaron variables adicionales que ayudaron a completar el entendimiento sobre los SSE, con énfasis en la generación de la lista de variables que posiblemente fueran las más representativas; para ello, también se consideró el trabajo de

Rodríguez-Robayo y Merino-Pérez (2017). Finalmente, se planteó un esquema conceptual como parte de la formalización del marco analítico para el caso del SSE forestal mexicano (figura 2.1).

FIGURA 2.1. Esquema integrador de la formalización del marco analítico de SSE, con las variables seleccionadas para el caso de las comunidades forestales mexicanas bajo estudio



FUENTE: Producto del taller del proyecto de investigación, 22 de febrero de 2016; elaboración de Jordie Alexis Guevara.

En la figura 2.1 las abreviaturas hacen referencia a las variables de segundo nivel del marco original (que están indicadas en inglés),

con base en la propuesta de McGinnis y Ostrom (2014) y una descripción acorde al desglose de las variables al tercer nivel.

Con el ejercicio de formalización del marco de SSE, se obtuvieron resultados similares a los presentados en las publicaciones de Bennett y Gosnell (2015), Hinkel *et al.* (2015), Schlüter *et al.* (2014) e incluso de Leslie *et al.* (2015). Particularmente, se logró presentar una lista de variables explícitas e interrelacionadas, aplicables al análisis de los SSE forestales. Los SSE de casos de estudio se describen con base en las variables propuestas en los [capítulos 3 y 4](#), referidas a las comunidades de San Antonio del Barrio en el estado de Oaxaca, y San Miguel y Santo Tomás Ajusco en la Ciudad de México; pero a diferencia de los autores arriba mencionados, esta propuesta incluye y desarrolla los grupos de: Variables de Condiciones (S) y Ecosistemas vinculados (ECO), además de visualizar las Interacciones (I) y los Resultados (O) desde el funcionamiento del SSE forestal.

VARIABLES SELECCIONADAS DE UN SSE FORESTAL MEXICANO

En fases posteriores y con referencia al único trabajo de operacionalización publicado al momento de la realización del proyecto (Leslie *et al.*, 2015), durante la primera mitad de 2016 se avanzó con reuniones de trabajo, gracias a las cuales se llenó la base de datos de variables de tercer nivel preseleccionadas en el taller. Se detectaron posibles fuentes de información: bases de datos y cartografía oficial,¹ algunas publicaciones previas sobre las zonas de estudio, como tesis de grado y artículos científicos, y trabajo de campo (para las variables no exploradas). También se determinaron las formas de análisis de las variables: métodos cartográficos con el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), valoración económica, medición de cantidad y calidad de agua, observaciones de biodiversidad, análisis documental, reconstrucción histórica, entre otras.

De esta forma, no sólo se propusieron las variables de los SSE para dos casos de estudio en específico (estado de Oaxaca y Ciudad de México), sino que se detectaron las fuentes de

información disponibles y faltantes, y el método para su construcción. Los esquemas de variables de cada grupo de SSE se presentan en las [figuras 2.2 a 2.9](#), considerando el esquema integrador de la [figura 2.1](#) y la propuesta de variables de contexto de Rodríguez-Robayo y Merino-Pérez (2017). En específico, se ha determinado la subdivisión de las variables del SSE forestal mexicano en tres grupos desde la perspectiva del proyecto y sus objetivos:

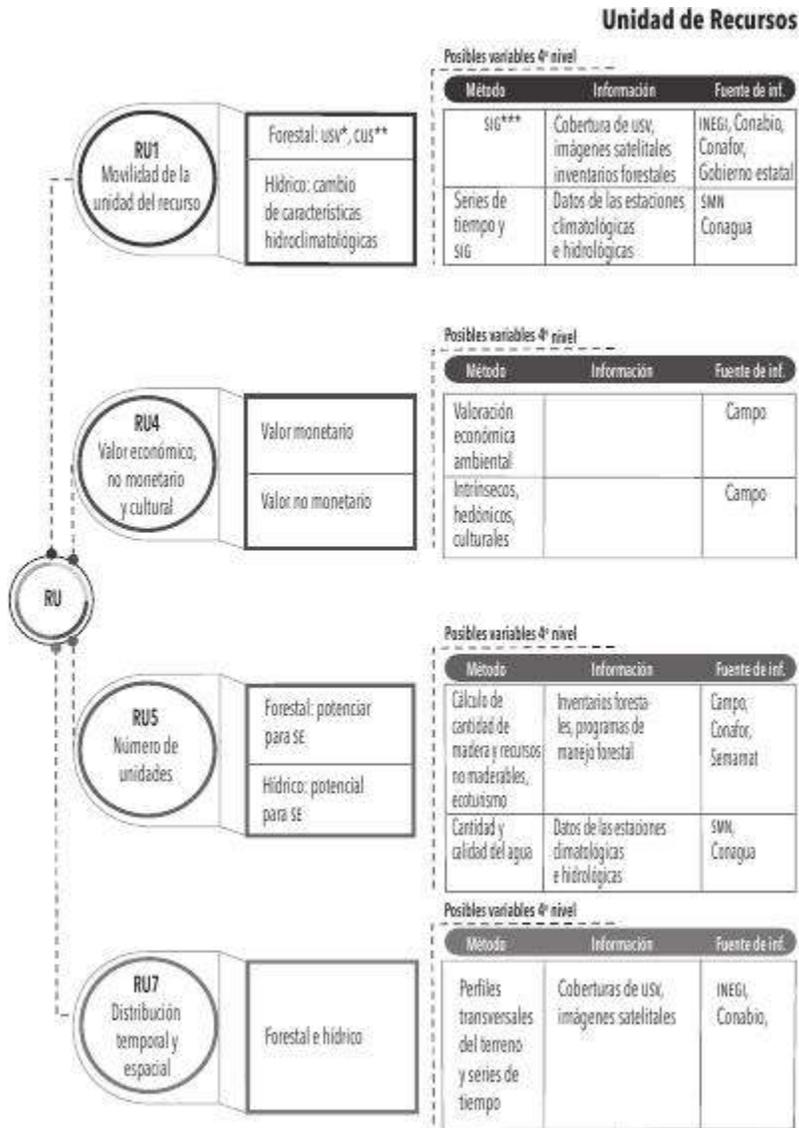
- 1) Variables de contexto: Unidad (RU) y Sistema de Recursos (RS), Actores (A), Sistema de Gobernanza (GS), Condiciones externas (s) y Ecosistemas vinculantes (ECO).
- 2) Variables de interacción: grupo de variables de Interacciones (I), con variable I5 que se refiere a Actividades de Inversiones con relación al estresor vinculado a los programas de PSA.
- 3) Variables de resultados: Salidas (O), como efectos socioeconómicos y ambientales generados por los programas de PSA.

Las variables propuestas se listan a continuación.

Variables de contexto de los SSE

Con base en los esquemas propuestos ([figuras 2.2 a 2.9](#)) y con el objeto de contrastar los contextos y analizar su influencia en el proceso de implementación de programas de compensación económica por conservación forestal, se desarrolló durante la segunda mitad de 2016 y primera de 2017, el análisis documental y el trabajo de campo en las dos comunidades de estudio: San Antonio del Barrio en la Sierra Norte del estado de Oaxaca, y San Miguel y Santo Tomás Ajusco en la periferia de la Ciudad de México.

FIGURA 2.2. Variables de Unidad de Recursos del SSE forestal mexicano



* usv - Uso de suelo y vegetación; ** cus - Cambio de uso de suelo; *** SIG - Sistemas de información geográfica

FUENTE: Producto del taller del proyecto de investigación; elaboración de Jordie Alexis Guevara.

FIGURA 2.3. Variables de Sistema de Recursos del SSE forestal mexicano

Sistema de Recursos

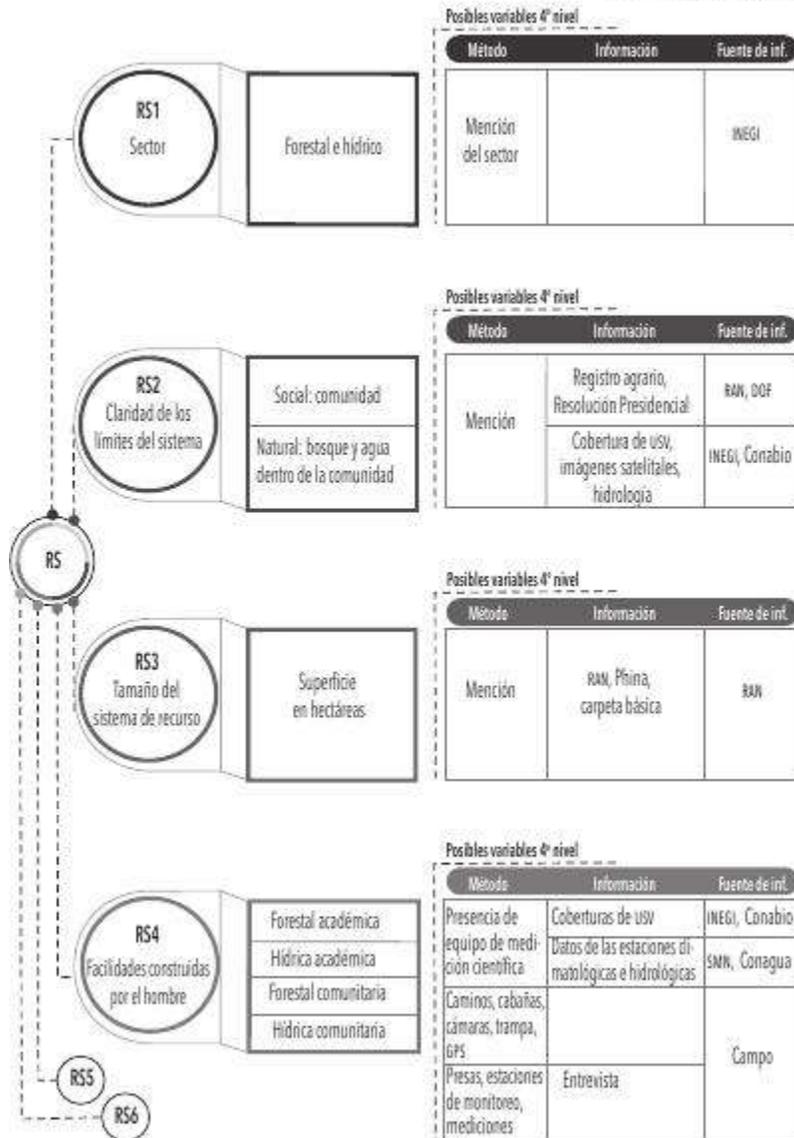
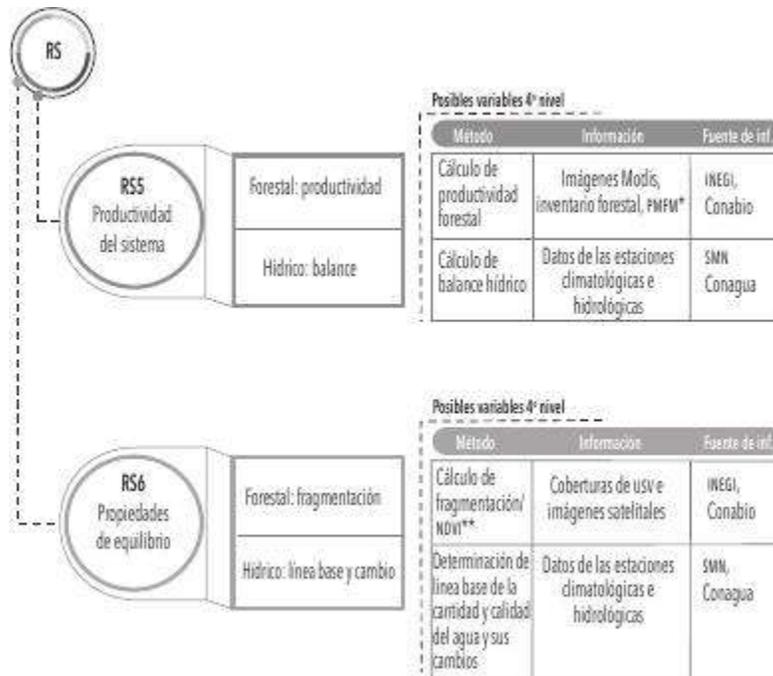


FIGURA 2.3. Continuación



* PMFM - Programa de Manejo Forestal Maderable; ** NDVI - Índice de vegetación de diferencia normalizada.

FUENTE: Producto del taller del proyecto de investigación; elaboración de Jordie Alexis Guevara.

FIGURA 2.4. Variables de Actores del SSE forestal mexicano bajo estudio

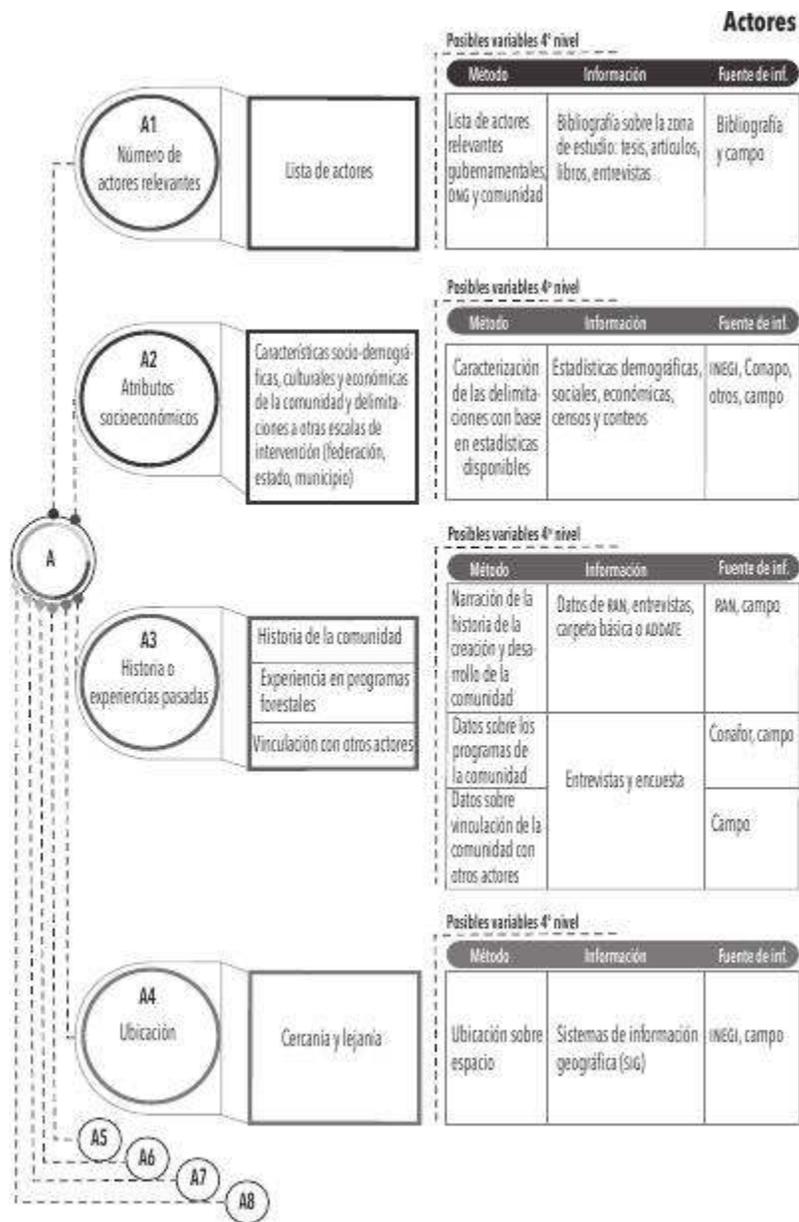
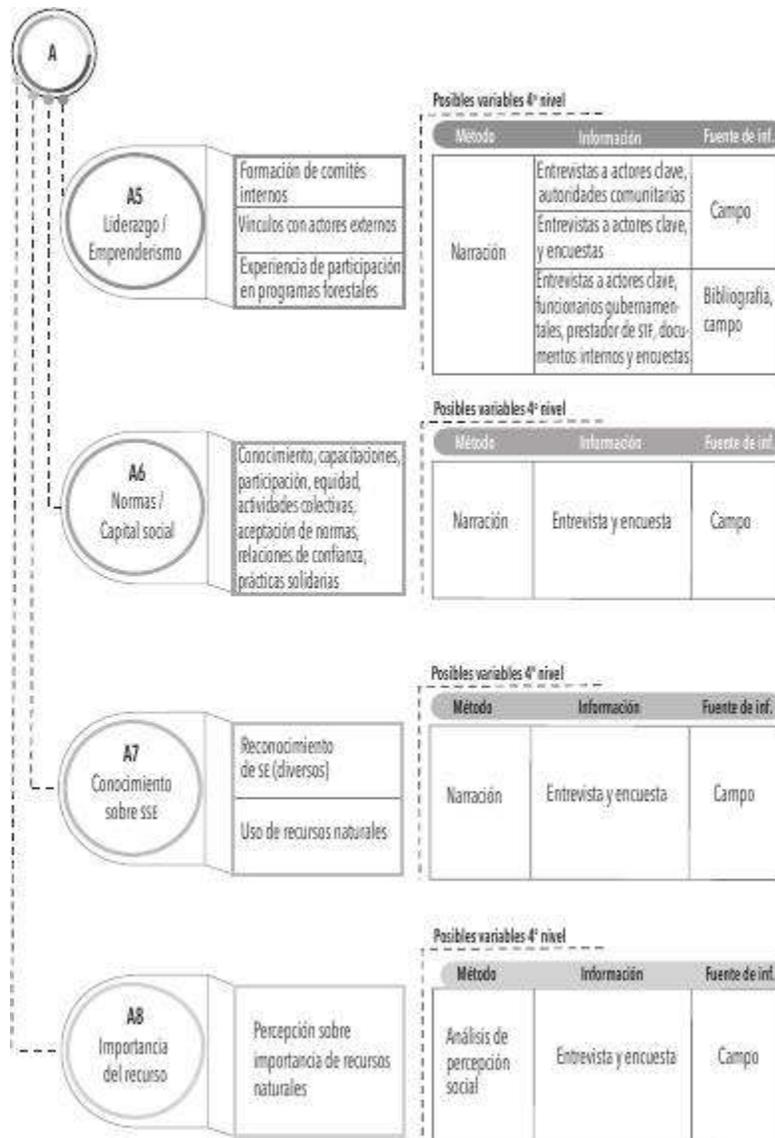


FIGURA 2.4. Continuación



FUENTE: Producto del taller del proyecto de investigación; elaboración de Jordie Alexis Guevara.

FIGURA 2.5. Variables de Sistema de Gobernanza del SSE forestal mexicano

Sistemas de Gobernanza

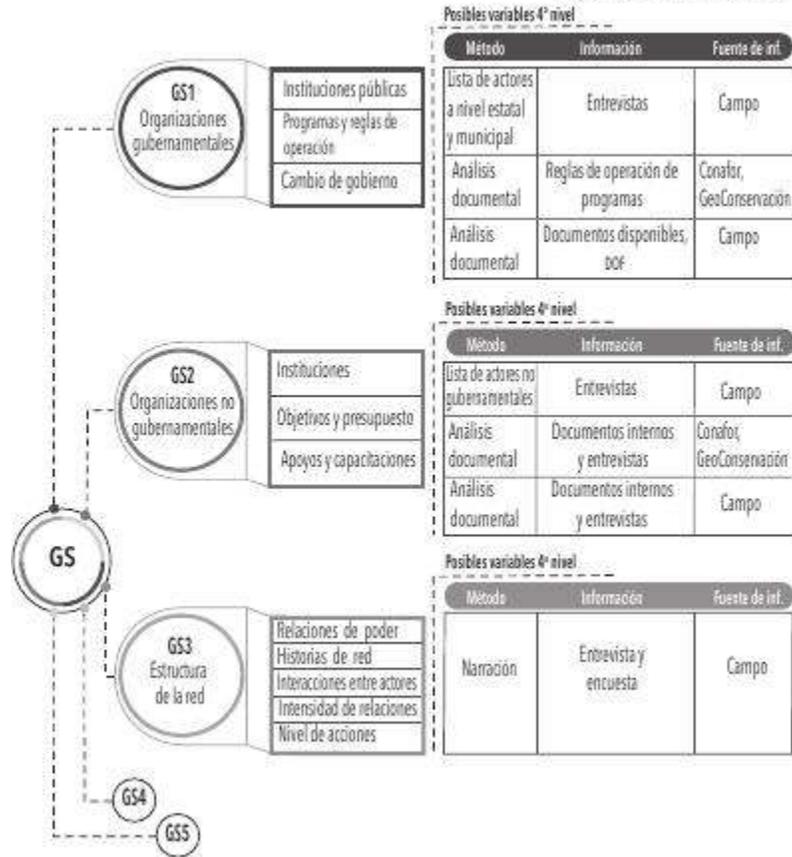
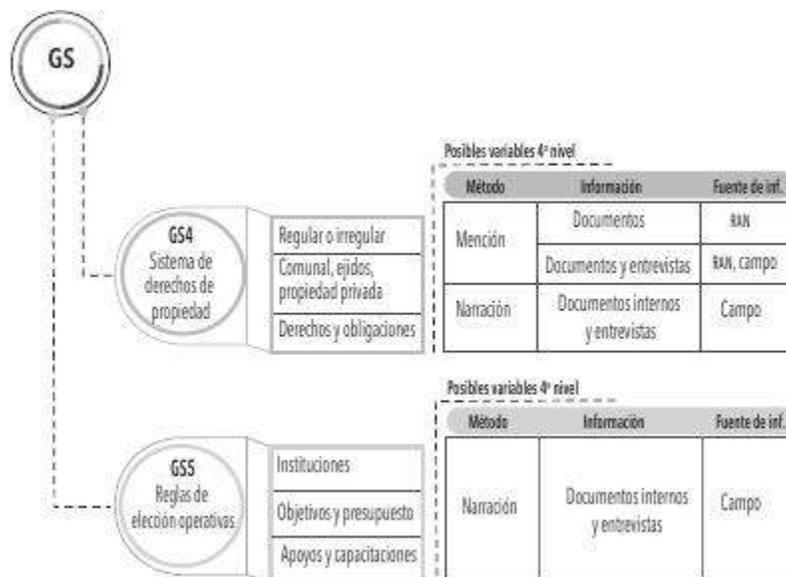


FIGURA 2.5. Continuación



FUENTE: Producto del taller del proyecto de investigación; elaboración de Jordie Alexis Guevara.

FIGURA 2.6. Variables de Condiciones del SSE forestal mexicano

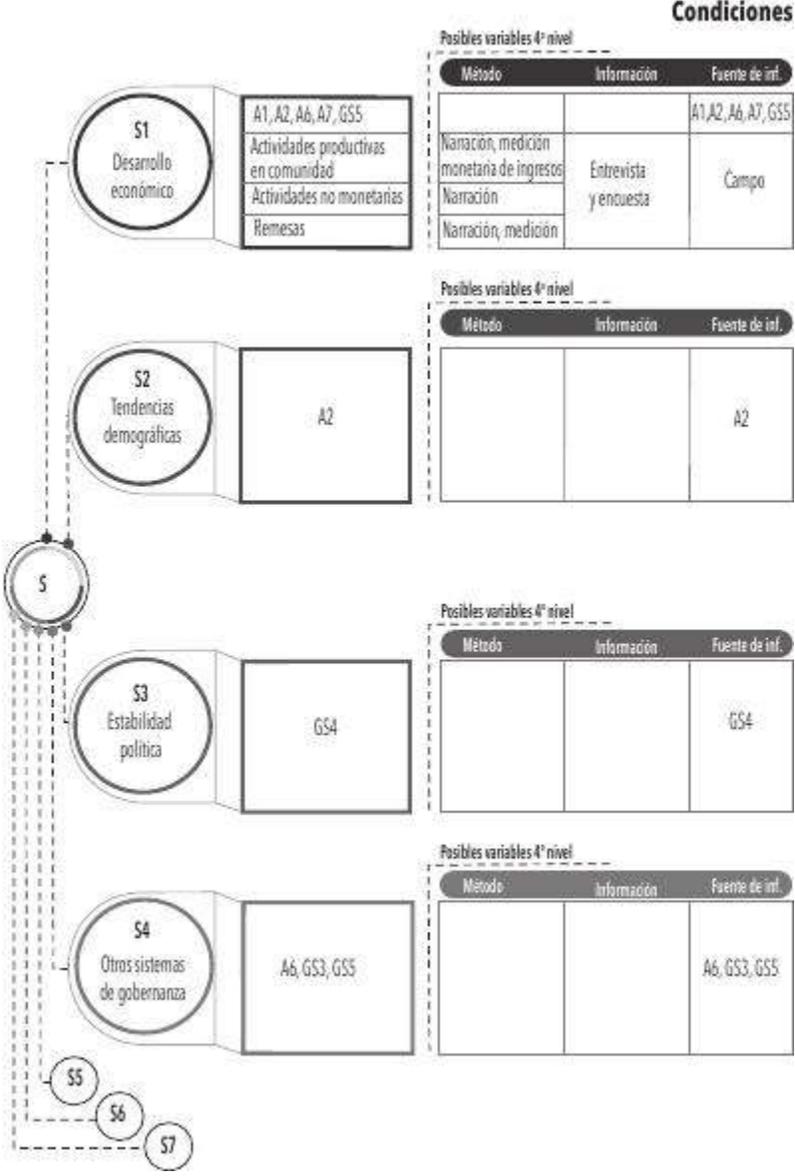
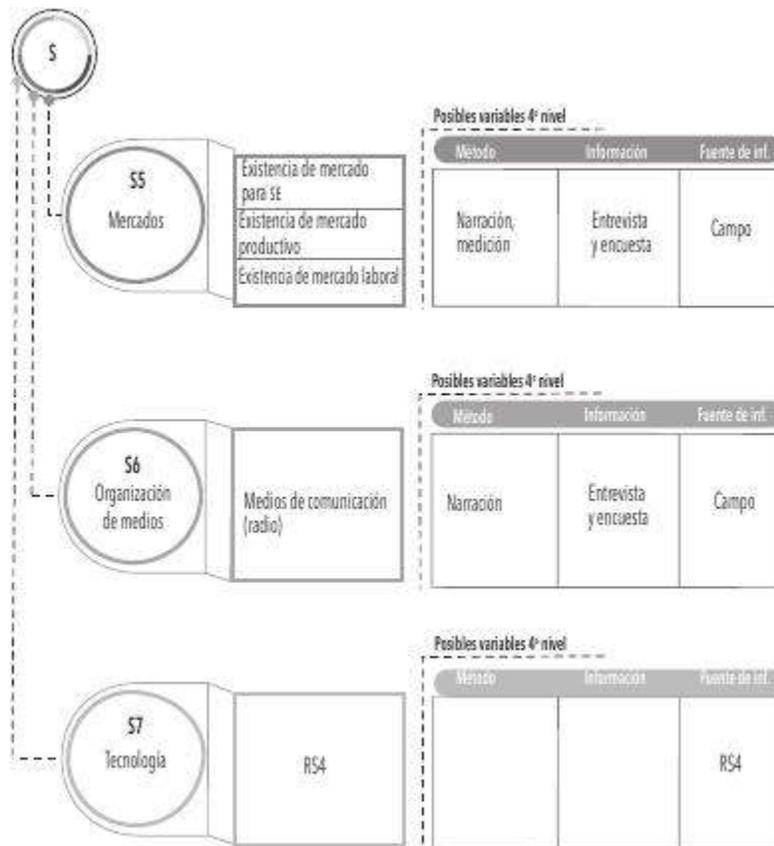
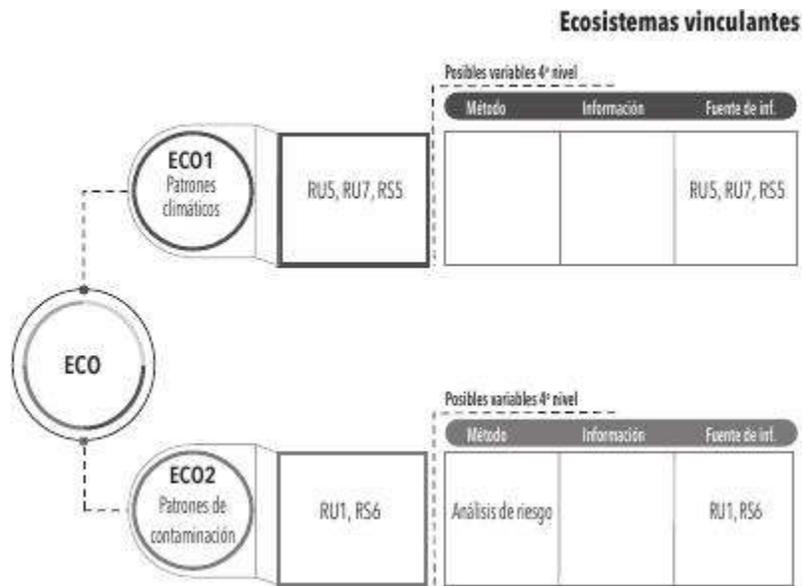


FIGURA 2.6. Continuación



FUENTE: Producto del taller del proyecto de investigación; elaboración de Jordie Alexis Guevara.

FIGURA 2.7. Variables de Ecosistemas vinculantes del SSE forestal mexicano



FUENTE: Producto del taller del proyecto de investigación; elaboración de Jordie Alexis Guevara.

Variables de Interacción de SSE

FIGURA 2.8. Variables de Interacciones del SSE forestal mexicano

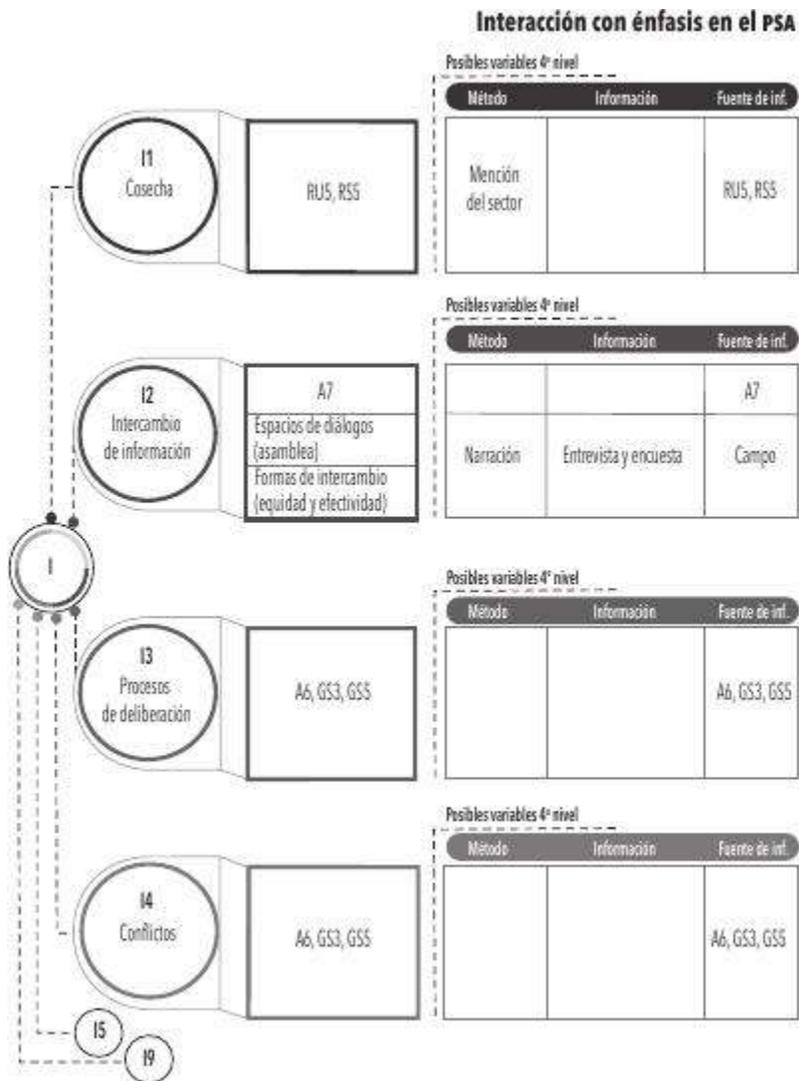
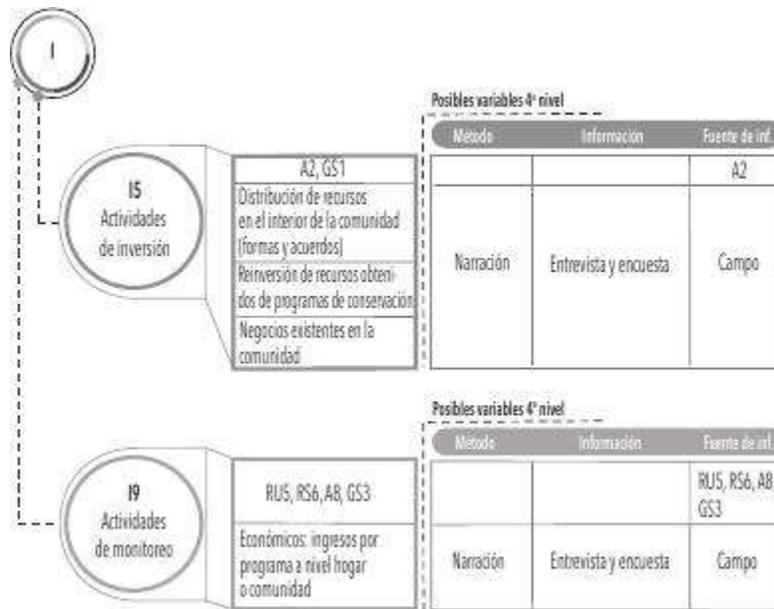


FIGURA 2.8. Continuación

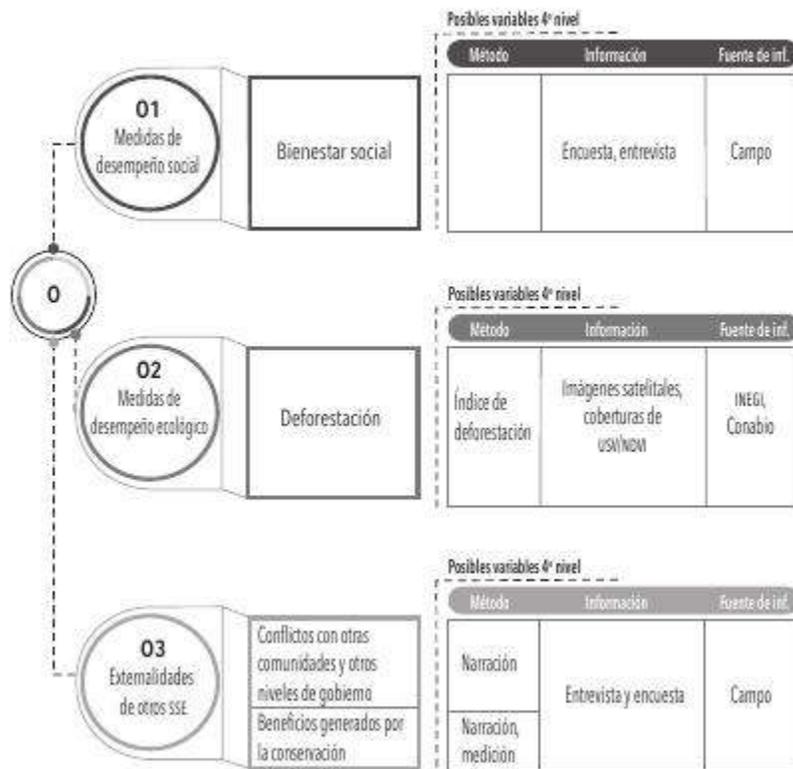


FUENTE: Producto del taller del proyecto de investigación; elaboración de Jordie Alexis Guevara.

Variables de Resultados de SSE

FIGURA 2.9. Variables de Resultados del SSE forestal mexicano

Salidas (efectos de PSA)



FUENTE: Producto del taller del proyecto de investigación; elaboración de Jordie Alexis Guevara.

Los resultados obtenidos en cada caso fueron variados, de acuerdo con la experiencia previa del equipo de trabajo y la información existente en cada zona. Por ejemplo, el trabajo de campo se llevó a cabo de manera distinta en las zonas de estudio. En particular, en la comunidad San Antonio del Barrio se dio mayor énfasis a la parte socioeconómica (como se evidencia en la información de la encuesta aplicada a 43 hogares) y no se ocupó el monitoreo ambiental; mientras que en la comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco no fue posible obtener datos a nivel de hogar debido al tamaño de la población, pero se completó la información con estudios anteriores, en particular acerca del monitoreo hidrológico desarrollado.

Los resultados del trabajo colectivo se presentan en los [capítulos 3 y 4](#), con la descripción de los casos de estudio de las comunidades rural y periurbana desde enfoque de SSE ([figuras 2.2 a](#)

2.9). El análisis de las variables de Resultados (o) de los dos casos se desarrolló mediante análisis espacio-temporal de series históricas de coberturas de uso del suelo y vegetación (usv) con uso de herramientas técnicas, como SIG, y gracias al apoyo brindado por la PAOT. La percepción social sobre los efectos de la implementación de los programas de conservación forestal se desarrolló de manera semejante en los dos casos: con entrevistas semiestructuradas a los actores clave involucrados en los mecanismos de PSA, como la Conafor, las dos comunidades y los intermediarios (academia y ONG).

Con el material recopilado, sistematizado y analizado, se realizó el estudio comparativo de la influencia de las variables de contexto en la implementación y los efectos generados por el programa de PSA, reflejado en el estado ambiental observado y socioeconómico percibido en los dos SSE forestales (véase capítulo 5), reflexionando sobre la utilidad de seguir al pie de la letra el proceso de formalización y operacionalización (con la determinación y construcción de variables) del marco analítico de SSE.

BIBLIOGRAFÍA

- Bennett, D. E. y H. Gosnell (2015), “Integrating Multiple Perspectives on Payments for Ecosystem Services Through A Social–Ecological Systems Framework”, *Ecological Economics*, 116: 172-181.
- Hinkel, J., M. E. Cox, M. Schlüter, C. R. Binder y T. Falk (2015), “A Diagnostic Procedure for Applying the Social-Ecological Systems Framework in Diverse Cases”, *Ecology and Society*, 20(1): 32.
- Leslie, H. M., X. Basurto, M. Nenadovic, L. Sievanena, K. C. Cavanaugh, J. J. Cota-Nieto, B. E. Erismang, E. Finkbeiner, G. Hinojosa-Arango, M. Moreno-Báez, S. Nagavarapu, S. M. W. Reddy, A. Sánchez-Rodríguez, K. Siegela, J. J. Ulibarria-Valenzuela, A. Hudson Weaver y O. Aburto-Oropeza (2015), “Operationalizing the Social-Ecological Systems Framework to Assess Sustainability”, *PNAS*, 112(19): 5 979-5 984.
- McGinnis, M. D. y E. Ostrom (2014), “Social-Ecological System Framework: Initial Changes and Continuing Challenges”, *Ecology and Society*, 19(2): 30.

- Ostrom, E. (2007), "A Diagnostic Approach for Going Beyond Panaceas", *PNAS*, 104(39): 15 181-15 187.
- Ostrom, E. (2009), "A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems", *Science*, 325(5 939): 419-422.
- Rodríguez-Robayo, K. y L. Merino-Pérez (2017), "Contextualizing Context in the Analysis of Payment for Ecosystems Services", *Ecosystem Services*, 23: 259-267.
- Schlüter, M., J. Hinkel, P. W. G. Bots y R. Arlinghaus (2014), "Application of the SES Framework for Model-Based Analysis of the Dynamics of Social-Ecological Systems", *Ecology and Society*, 19(1): 36.

ANEXO 2.1. FOTOGRAFÍAS DEL TALLER PARTICIPATIVO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



FUENTE: Taller realizado el 22 de febrero de 2016 en la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.

Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales, El Colegio de México.

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma de México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), Comisión Nacional Forestal (Conafor), Comisión Nacional del Agua (Conagua), Servicio Meteorológico Nacional (SMN), Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México (PAOT), Registro Agrario Nacional (RAN), *Diario Oficial de la Federación* (DOF).

CAPÍTULO 3

SSE DE LA COMUNIDAD SAN ANTONIO DEL BARRIO, ESTADO DE OAXACA

*J. Á. Hernández Flores**
*G. de la Mora de la Mora***
*L. A. Uscanga Morales****
*A. Ramos Bueno*****

APARTADO METODOLÓGICO

A partir de la pregunta de investigación sobre la influencia de las variables de contexto y los efectos que tiene la aplicación del programa de PSA en los Sistemas Socio-Ecológicos (SSE), en este apartado se discuten y analizan los resultados del trabajo empírico y la revisión documental sobre el caso de estudio de la comunidad de San Antonio del Barrio, en el estado de Oaxaca. Para construir las variables de primero, segundo y tercer nivel del SSE, y analizar sus interacciones, se desarrolló un análisis documental que incluyó la revisión de fuentes estadísticas, hemerográficas y bibliográficas.

Además, en las visitas de campo a la zona de estudio, se realizaron 13 entrevistas semiestructuradas a los actores clave de la comunidad (autoridades y exautoridades locales que han ocupado diversos cargos en el comisariado) y a los actores externos (funcionarios de los gobiernos federal y estatal, representantes de Organizaciones No Gubernamentales [ONG] y académicos). Todas las entrevistas fueron grabadas y transcritas para su posterior sistematización y análisis. La guía de entrevista se dividió en cuatro secciones: 1) “Datos generales”, sobre información general del entrevistado (nombre, edad, lugar de nacimiento, ocupación principal, cargos actuales y anteriores); 2) “Historia y organización comunitaria”, sobre aspectos históricos y organizativos de la

comunidad (fundación de la comunidad, cambios en la relación de la comunidad con sus recursos naturales, problemas, establecimiento de reglas, monitoreo y sanciones); 3) “Actividades productivas y fuentes de ingresos”, información sobre principales actividades económicas, programas gubernamentales y procesos de migración, y 4) “Conservación de los recursos naturales”, información sobre manejo forestal, programas de conservación de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) y de Fondos Concurrentes (anexo 3.1).

Se aplicaron también 43 encuestas, a nivel de hogares, durante los meses de agosto y octubre de 2016, lo que abarcó 93.5% de las familias de la comunidad. La encuesta consta de 70 preguntas distribuidas en seis secciones: 1) “Aspectos generales de la familia”, asociados a su tamaño y estructura por edades, nivel de educación, participación en cargos comunitarios, servicios de salud y migración; 2) “Recursos naturales” sobre aspectos vinculados al conocimiento forestal, usos familiares del bosque y beneficios percibidos; 3) “Actores”, en relación con la tenencia de la tierra, área de tierra agrícola, ingreso mensual promedio e ingreso anual promedio, estimado de acuerdo con las actividades productivas de los jefes de familia (agricultura, ganadería, silvicultura, asalariados, manufactura y servicios), montos y periodicidad de los subsidios recibidos; 4) “Gobernanza” sobre la participación en asambleas, el cumplimiento de acuerdos y la participación en organizaciones comunitarias; 5) “Esquemas de PSA”, para explorar el nivel de conocimiento sobre los programas, la participación, los recursos financieros recibidos a nivel familiar, las implicaciones económicas, sociales y ambientales, y 6) “Capital físico”, activos que poseen las familias y los materiales de construcción de las casas (anexo 2.2).

Los datos fueron sistematizados en función del modelo establecido para el análisis del SSE forestal mexicano, en el [capítulo 2](#), que considera las relaciones entre: *i*) variables de contexto: Unidad (RU) y Sistema de Recursos (RS), Actores (A), Sistema de Gobernanza (GS), Condiciones externas (S) y Ecosistemas vinculantes (ECO); *ii*) Variables de Interacción (I), y *iii*) Variables de Resultados (O) socioeconómicos y ambientales generados por los programas de PSA. Finalmente, en la sección de conclusiones se discuten algunos de los hallazgos derivados de la aplicación del modelo al estudio de caso.

VARIABLES DE CONTEXTO

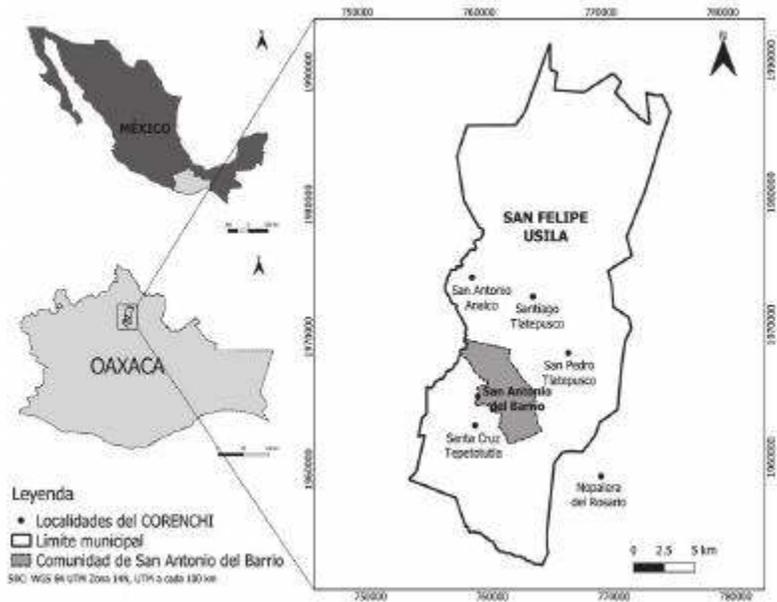
Unidad de Recursos (RU) y Sistema de Recursos (RS)

Tamaño y límites del sistema

El estado de Oaxaca cuenta con 1 590 núcleos agrarios, de los cuales 738 son comunidades y 852 ejidos. Estas formas de tenencia de la tierra están distribuidas en 507 municipios, de los 570 del estado. El municipio de San Felipe Usila, perteneciente al distrito de Tuxtepec, está compuesto por tres ejidos y seis comunidades, entre ellas la de San Antonio del Barrio (RAN, 2017) (mapa 3.1).

La comunidad de San Antonio del Barrio se ubica en la Sierra de la Chinantla, a una altitud promedio de 600 msnm (INEGI, 2017). Desde el año de 1953, esta comunidad solicitó, ante el Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización, el reconocimiento y la titulación de sus Bienes Comunales, proceso que concluyó mediante la publicación de la sentencia del Tribunal Superior Agrario en el *Diario Oficial de la Federación* en 1991 (DOF, 1991). Según este documento la comunidad de San Antonio del Barrio fue dotada originalmente con una superficie de tierra comunal de 2 310.82 ha, reconociendo a 73 personas como sujetos de derechos agrarios (DOF, 1991).

MAPA 3.1. Ubicación de la comunidad de San Antonio del Barrio, estado de Oaxaca



FUENTE: Elaboración propia con base en INEGI, 2017 y RAN, 2017.

De acuerdo con la información levantada por el Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (Procede), el núcleo agrario de San Antonio del Barrio cuenta actualmente con 2 566.87 ha, de las cuales 2 514.86 ha corresponden a tierras de uso común, 3.59 ha a superficie parcelada y 48.71 ha a los asentamientos humanos (RAN, 2017) (mapa 3.2).

Recursos forestales

De acuerdo con la Carta Forestal del Estado de Oaxaca (Conafor, 2016a), para el año 2014, 86.3% de la cobertura vegetal en el interior de la comunidad correspondía a bosque mesófilo, 11.6% a selva alta perennifolia, 1.6% a la agricultura de temporal y 0.45% al bosque de encino (mapa 3.3).

MAPA 3.2. Superficie agraria de la comunidad San Antonio del Barrio, estado de Oaxaca



FUENTE: Elaboración propia con base en INEGI, 2017 y RAN, 2017.

El análisis de los estados sucesionales de vegetación revela un área extensa de bosque mesófilo de montaña y selva alta perennifolia (912.8 ha) con vegetación primaria (Conafor, 2016a). Este tipo de vegetación conserva, en su mayoría, la condición de densidad, cobertura y número de especies del ecosistema original (FAO, 2009). Asimismo, se identifican 1 591.7 ha de bosque mesófilo de montaña, selva alta perennifolia y bosque de encino con vegetación secundaria arbórea, y 161.8 ha de bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria arbustiva. Las condiciones referidas evidencian el buen estado de conservación de la cubierta forestal, la cual mantiene un área extensa de vegetación (33.7%) que se mantiene prácticamente intacta y otra que, pese a haber sido intervenida (57.8%), muestra un alto grado de recuperación (INEGI, 2004).

MAPA 3.3. Cobertura de vegetación de la comunidad de San Antonio del Barrio, estado de Oaxaca



FUENTE: Elaboración propia con base en Conafor, 2016a y RAN, 2017.

De acuerdo con Velasco *et al.* (2014) el análisis del periodo 1990-2010 evidencia cierto grado de estabilidad relativa en lo que al sistema agroforestal se refiere. En 1990, 96.4% del territorio de la comunidad de San Antonio del Barrio contaba con cobertura vegetal, porcentaje que aumentó en 2010 a 98.6%. Los cambios en la cobertura forestal durante ese periodo pueden estar relacionados con la crisis en los precios del café, la desaparición del Instituto Mexicano del Café (Inmecafe) en la década de 1990 y la fundación del Comité de Recursos Naturales de la Chinantla Alta (Corenchi) en 2004, mediante la cual se tomaron acciones como la certificación ante el Registro Agrario Nacional (RAN), la redacción del Estatuto Comunal y la creación del ordenamiento territorial comunitario (Velasco *et al.*, 2014). La generación de todos estos instrumentos permitió definir los usos del territorio, particularmente de los ecosistemas forestales para lograr la conservación.

Con respecto al potencial productivo de las áreas forestales, de acuerdo con el Inventario Nacional Forestal 2004-2009 (Conafor, 2016a), el volumen promedio maderable de la comunidad varía de 20 a 60 m³/ha, siendo la zona norte la que posee mayores condiciones para este aprovechamiento. Sin embargo, el aprovechamiento forestal maderable no es una actividad económica

que se esté llevando a cabo, ya que la apuesta ha sido la de conservación y diversificación productiva sustentable.

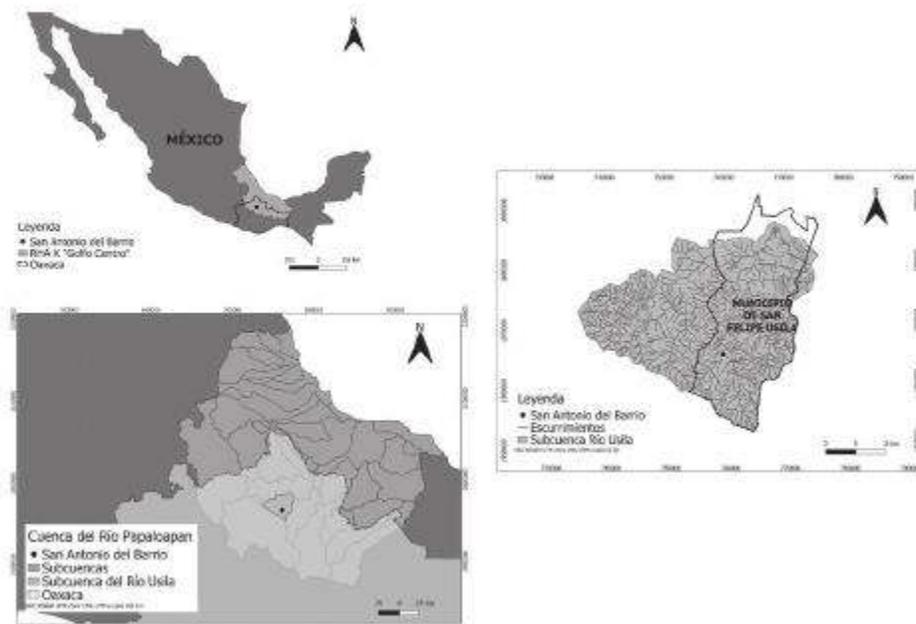
Desde hace algunos años las comunidades del estado de Oaxaca han creado áreas voluntarias para la conservación —de manera paralela a las establecidas por el Gobierno Federal mexicano—, las cuales la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) se ha dado a la tarea de certificar (Martin *et al.*, 2011). El 26 de noviembre de 2004 la comunidad de San Antonio del Barrio certificó 1 500 ha de forma voluntaria por un periodo de 25 años. Las áreas certificadas forman parte de un ecosistema de selva alta perennifolia, selva mediana subperennifolia, galería riparia, bosque mesófilo de montaña, bosque de pino-encino (Conanp, 2012). Lo anterior evidencia el interés de la comunidad por proteger sus recursos forestales.

Recursos hídricos

El área de estudio se ubica en la Región Hidrológico Administrativa (RHA) X “Golfo Centro”, la cual tiene una extensión de 102 354 km² (mapa 3.4). En esta RHA se localizan 432 municipios, donde, para mediados del año 2015, habitaban 10.57 millones de personas. Para el año 2015, la disponibilidad de agua fue de 95 022 hm³ anuales. Se puede afirmar que el grado de presión sobre los recursos hídricos es bajo si se considera que el volumen concesionado promedio para ese periodo fue de 4 821 hm³ anual (Conagua, 2016; Semarnat, 2017).

Dentro de la RHA X se encuentra la Región Hidrológica 28, la cual corresponde a la cuenca del Papaloapan, compuesta por 18 subcuencas (Conagua, 2011), entre ellas las del Río Santo Domingo y el Río Usila, cuya extensión es de 1 760 y 766 km², respectivamente (INEGI, 2010b). Ambas drenan a la Presa Miguel Alemán, la cual utiliza el agua para generar energía eléctrica, irrigación y el control de avenidas. En el periodo 2006-2015 tuvo un volumen de almacenamiento de 8 119.10 hm³ (Conagua, 2016). La comunidad de San Antonio del Barrio se localiza dentro de la subcuenca del Río Usila (mapa 3.5).

MAPA 3.4. Cuencas hidrológicas en la comunidad de San Antonio del Barrio, estado de Oaxaca



FUENTE: Elaboración propia con base en INEGI, 2017 y 2018.

MAPA 3.5. Arroyos y escorrentías de la comunidad de San Antonio del Barrio, estado de Oaxaca



FUENTE: Elaboración propia con base en INEGI, 2017, 2018 y RAN, 2017.

Infraestructura

La comunidad de San Antonio del Barrio no se encuentra conectada al sistema carretero, lo que ha dificultado el desarrollo de infraestructura y la introducción de servicios públicos. Actualmente la localidad carece de drenaje, alumbrado público y servicio de recolección de basura (INEGI, 2010a).

Las entrevistas realizadas en la comunidad aluden a una serie de conflictos con Santa Cruz Tepetotutla por cuestiones vinculadas al desarrollo de infraestructura vial y de servicios. Los testimonios de los entrevistados muestran que la comunidad de Santa Cruz Tepetotutla ocupa un lugar central a nivel regional, por lo que San Antonio del Barrio es una comunidad subordinada (anexo 3.1), que se evidencia en los momentos conflictivos entre ambas comunidades. Los entrevistados identifican: *i)* la disputa por el control de una pista de aterrizaje que tenía como propósito transportar la producción local de café hacia otros destinos, la cual, a pesar de haber sido construida de manera conjunta por los comuneros de las dos comunidades, fue apropiada por la comunidad de Santa Cruz Tepetotutla, *ii)* la falta de acuerdos para la introducción del servicio de electricidad en la región (entre 1994 y 1998), y *iii)* problemas suscitados por la construcción de un camino que derivaron en que San Antonio del Barrio pagara una suma importante a la comunidad vecina para que les permitiera hacer una ampliación (en 2008).

Por otra parte, la prestación de servicios médicos en la localidad es precaria; no existe una clínica ni la presencia permanente de un médico. El centro de salud se localiza en Santa Cruz Tepetotutla, donde se utiliza generalmente la ambulancia que fue donada por el gobierno municipal para dar servicio a las dos comunidades. La comunidad de San Antonio del Barrio cuenta con tres tanques para el abastecimiento de agua, cuya instalación fue en 2015. A partir del trabajo de campo sólo se detectó la existencia de una escuela primaria donde laboran tres profesores, aunque INEGI (2016)

menciona que en la localidad hay dos escuelas, una de preescolar y una primaria.

Ecosistemas vinculantes (ECO)

En San Antonio del Barrio predominan la selva alta perennifolia y subperennifolia, con reductos de bosque mesófilo de montaña y bosque de pino-encino (Conafor, 2016a). Posee un clima semicálido húmedo, presenta una temperatura media anual de 25°C y una precipitación promedio anual de 2 500 mm (INEGI, 2000b).

La localidad se ubica en la denominada Sierra Norte de Oaxaca, en la región de la Chinantla. Esta ecorregión, conformada por 14 municipios, alberga uno de los más importantes corredores biológicos y una de las áreas con mayor biodiversidad en México. Su territorio alberga la tercera selva húmeda más grande de México y la mejor conservada, lo que se traduce en beneficios ambientales diversos (Galindo, 2010). Uno de los más relevantes es la infiltración de agua que ocurre en la parte alta de la cuenca, en la subcuenca del río Usila y la microcuenca del río Perfume y Santiago, en el municipio de San Felipe Usila, la cual se utiliza para la agricultura, el consumo humano y la industria en la parte media y baja de la cuenca del Papaloapan. Entre los principales beneficiados destacan las industrias dedicadas a la producción de papel, azúcar, alcohol y cerveza en la región; así como la Comisión Federal de Electricidad (CFE), que utiliza el agua de la presa Miguel Alemán para suministrar energía eléctrica a buena parte del estado de Oaxaca (Mondragón, s.f.).

Actores (A)

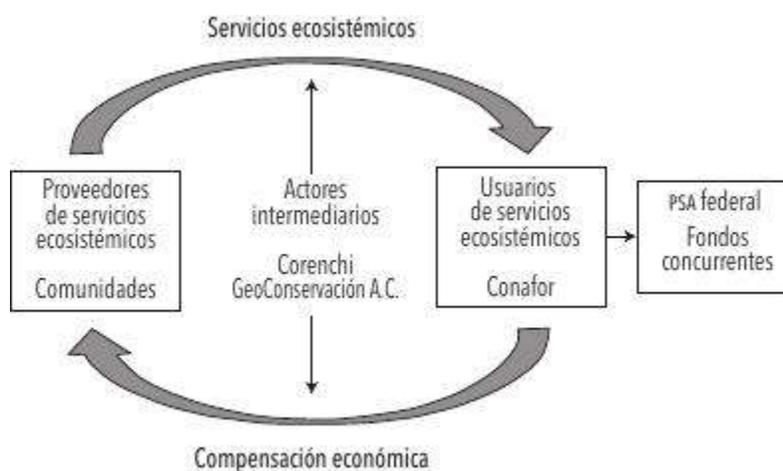
Actores relevantes del sse (para el programa de psa)

Se identifican tres principales grupos de actores con incidencia en el SSE que participan en los programas de PSA en San Antonio del Barrio: *i)* proveedores de servicios ecosistémicos, *ii)* usuarios de servicios ecosistémicos y *iii)* intermediarios (figura 3.1). Los proveedores de servicios ecosistémicos son los habitantes de San Antonio del Barrio, entre quienes destacan los comuneros, líderes y

representantes de la comunidad, y en menor medida otros actores u organizaciones.

Entre los intermediarios destacan: el Corenchi, organización regional que representa a las comunidades de Santa Cruz Tepetotutla, San Antonio del Barrio, Santiago Tlatepusco, San Pedro Tlatepusco, San Antonio Analco y Nopalera del Rosario; y la ONG GeoConservación, la cual brinda asesoría técnica y capacitación en materia ambiental a las localidades del Corenchi. Estos actores son importantes en el impulso de proyectos comunitarios de conservación, así como en el desarrollo de las gestiones para la implementación de mecanismos compensatorios en toda la región de la Chinantla.

FIGURA 3.1. Actores del SSE en la comunidad de San Antonio del Barrio, Oaxaca



FUENTE: Elaboración propia con base en trabajo de campo.

En cuanto a los usuarios de servicios ecosistémicos destaca la Comisión Nacional Forestal (Conafor), entidad pública encargada de la operación y el financiamiento del esquema de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH).¹ También se considera a las localidades e industrias ubicadas en la parte baja de la cuenca, las cuales se benefician de la captura de agua en las comunidades de la Chinantla Alta.

Los principales sujetos de estudio en esta investigación son los proveedores de servicios ecosistémicos; es decir, los que se

encuentran en contacto directo con los ecosistemas y llevan a cabo actividades específicas para lograr la conservación forestal.

Antecedentes históricos

San Antonio del Barrio es una comunidad rural de origen prehispánico, ubicada en una zona de biodiversidad con relevancia regional y nacional. En su territorio se han encontrado vestigios arqueológicos; el descubrimiento más reciente fue una tumba prehispánica con restos óseos, además de 50 vasijas de barro, un collar, una pulsera de oro, herramientas de obsidiana y algunas imágenes esculpidas, encontrados en una zona arqueológica del periodo posclásico, que cubre un área aproximada de 40 metros cuadrados.²

Esta comunidad tiene su origen en la migración de personas procedentes de Santa Cruz Tepetotutla, Santiago Tlatepusco y otros lugares de la Sierra Zapoteca de Oaxaca (trabajo de campo, 2016). A pesar de no existir referencias exactas sobre la fecha en que ocurrió el proceso migratorio, se tiene registro de que en la época colonial existía dicho asentamiento; precisamente durante ese periodo tuvo lugar la primera sublevación de los chinantecos contra los españoles en el pueblo de Santa Cruz Tepetotutla (Beltrán y González, s.f.). Desde entonces, y hasta el presente, existe un fuerte vínculo entre las localidades de Santa Cruz Tepetotutla y San Antonio del Barrio.

El dominio que Santa Cruz Tepetotutla ha ejercido históricamente sobre los habitantes de San Antonio del Barrio es fuente de conflicto entre estas comunidades. Si bien con el paso del tiempo los habitantes de San Antonio del Barrio lograron establecer un estilo de vida propio, sustentado en el desarrollo de actividades primarias que les permitieron satisfacer sus necesidades, las diferencias entre ambas comunidades resurgen de manera esporádica, sobre todo cuando necesitan organizarse para llevar a cabo actividades de manera conjunta.³

Los primeros vínculos de San Antonio del Barrio con actores externos se desarrollaron durante la década de 1980. A partir de esa fecha diversas instituciones y organizaciones (internacionales,

nacionales y regionales) entraron en contacto con las autoridades comunales para promover programas sociales y productivos o con la intención de brindar algún tipo de asesoría enfocada a realizar proyectos para impulsar el desarrollo económico o promover la conservación de sus recursos naturales. Entre las dependencias y programas gubernamentales que tuvieron mayor incidencia en la localidad, destacan el Inmecafe y la Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas y Grupos Marginados (Coplamar). Durante esta década, Inmecafe brindó capacitación técnica a las comunidades pertenecientes a la Chinantla Alta para el cultivo intensivo del café, que propició un proceso de recon-versión productiva en toda la región. La introducción de café, en un momento en que el precio del grano se cotizaba a niveles muy altos en los mercados internacionales, generó una importante derrama económica en las localidades chinantecas, quienes adoptaron esta producción como su principal actividad económica (Molina, 2011). La actividad cafetalera permitió que los habitantes de San Antonio del Barrio mejoraran sus condiciones y estilo de vida. De acuerdo con las entrevistas realizadas, fue precisamente durante ese periodo que se comenzaron a construir casas con cemento y techo de lámina, y se adquirieron animales de carga.

Inmecafe logró establecer en San Antonio del Barrio, Santiago Tlatepusco y Santa Cruz Tepetotutla comités locales para el acopio de las cosechas, los cuales contaban con una mesa directiva integrada por los propios campesinos. Estos comités asumían la responsabilidad de comprar el café que se producía en sus comunidades y venderlo a Inmecafe. Asimismo, tenían bajo su responsabilidad el manejo de los créditos y remanentes de los productores empadronados en el comité. Esta experiencia dejó aprendizajes y conocimientos valiosos en las comunidades, respecto a los beneficios de la acción colectiva, los cuales fueron retomados años después para el desarrollo de proyectos vinculados a la conservación de recursos naturales (Molina, 2011).

Coplamar, por su parte, fue una dependencia gubernamental que estuvo en funciones desde finales de la década de 1970 hasta mediados de la de 1980. Entre sus principales objetivos estaba el establecimiento de tiendas de abasto de alimentos en localidades de

difícil acceso, por lo que contribuyó con la creación de tiendas Diconsa en la región (Molina, 2011).

Si bien históricamente han existido vínculos con las dependencias públicas que tienen bajo su cargo la operación de distintos programas gubernamentales, las relaciones más significativas, establecidas a partir de 2004 y hasta el momento, han sido con la Conafor, mediante el Programa PSAH (2004-2009) y del Programa de Fondos Concurrentes, FC (2011-2016), los cuales han sido implementados como mecanismos de compensación económica por conservación forestal.

En relación con las instituciones académicas, destaca el vínculo que estableció la comunidad con la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con el Programa de Aprovechamiento Integral de Recursos Naturales (PAIR) (Molina, 2011). Ese programa, coordinado por Julia Cara-bias entre 1984-1994, fue una iniciativa de carácter interinstitucional en la cual participó la UNAM, los gobiernos federal y estatales, organizaciones rurales y la iniciativa privada; estaba dirigido a apoyar a comunidades campesinas en extrema pobreza en cuatro regiones de México y su objetivo principal era la búsqueda de alternativas de uso sustentable de los recursos naturales con potencial para mejorar las condiciones de vida de la población. En San Antonio el Barrio, las autoridades reconocen la presencia de PAIR, durante la primera mitad de la década de 1990.

Organizaciones internacionales han participado también en los esfuerzos por conservar los ecosistemas de la Chinantla Alta, como es el caso del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), que en 2002 llevó a cabo proyectos para el manejo de los recursos naturales en tres regiones de México, entre ellas La Chinantla, a través del programa Manejo Integrado de Ecosistemas (MIE).

Con el apoyo de diversas ONG, especialmente GeoConservación (organización que se creó en 2001), la comunidad de San Antonio del Barrio pudo realizar su Ordenamiento Territorial Comunitario y su Estatuto Comunal. Estos instrumentos regulan y establecen los usos de los recursos naturales a nivel local. Cabe señalar que en los últimos años esta organización ha desempeñado un papel fundamental en el programa de FC, cuando surgió el cambio de

modalidad de PSAH a FC, GeoConservación continuó apoyando a las comunidades pertenecientes a Corenchi y se convirtió en la contraparte del programa de FC de Conafor.

Sistemas de Gobernanza (GS)

Organización

San Antonio del Barrio es una comunidad agraria en el sentido definido por Warman; es decir, “una organización de gente en la misma posición social y que comparte el derecho a un mismo espacio territorial” (1985: 11). Como forma de tenencia de la tierra, una comunidad está conformada por un núcleo de población con personalidad jurídica y titularidad de derechos reconocidos por el Estado sobre sus tierras, pastos, bosques y aguas. Este régimen de propiedad presupone la existencia de órganos de decisión, ejecución y control, que funcionan de acuerdo con los principios de democracia interna, cooperación y autogestión conforme a sus tradiciones, usos y costumbres (Ruiz, 1987).

El órgano supremo de la comunidad es la Asamblea General, la cual cuenta con facultades para establecer la normatividad que considere pertinente para mejorar su administración, así como determinar los esquemas de organización y representación interna que estime convenientes (comités, comisiones, delegados o cualquier otra designación). El Comisariado, por su parte, constituye el órgano de representación electa por la Asamblea General; entre sus responsabilidades está la gestión administrativa de la comunidad en los términos que establece su propio Estatuto Comunal.

Además de la Asamblea y el Comisariado, la organización de la comunidad recae sobre un complejo conjunto de cargos de representación administrativa, entre los cuales destacan los de presidente, secretario, tesorero, comisariado, consejo de vigilancia, topil, regidor, síndico, entre otros.

Normas

La vida interna de la comunidad se basa primordialmente en tres documentos reglamentarios: *i)* Reglamento interno, basado en usos y costumbres, *ii)* Estatuto Comunal y *iii)* Ordenamiento Territorial Comunitario; los dos últimos fueron creados entre 2004 y 2005, con apoyo de GeoConservación.

El Estatuto Comunal es un documento normativo, fundado en usos y costumbres, el cual establece los principios, las formas y facultades de los órganos de representación y administración de la comunidad. Estipula derechos y obligaciones de los comuneros y contempla normas y sanciones relativas al uso y aprovechamiento de los recursos naturales. Entre las normativas más sobresalientes del Estatuto Comunal de San Antonio del Barrio destacan:

- i)* La prohibición de la caza, y la solicitud de permisos para ella, así como la autorización necesaria para la tala de recursos maderables.
- ii)* Las sanciones o multas que adquieren los comuneros por falta de cumplimiento de alguno de los puntos señalados en el estatuto.
- iii)* La obligatoriedad del tequio (faena o trabajo colectivo que todo vecino de un pueblo realiza para el beneficio de su comunidad), así como de las actividades demandadas por los FC por medio del Programa de Mejores Prácticas de Manejo (PMPM).
- iv)* La normatividad relativa a la posesión de los derechos como comuneros (por ejemplo, se establece que el periodo de tiempo máximo por el cual un comunero se puede ausentar de la comunidad es de dos años; una vez vencido ese periodo se establecen distintas sanciones que pueden derivar en la pérdida de sus derechos agrarios o incluso en la expulsión de la comunidad).
- v)* La prohibición a los comuneros que cumplan algún cargo de representación para que se ausenten de la comunidad, así como las sanciones o multas vinculadas a la violación de la norma.

El Ordenamiento Territorial Comunitario, por su parte, es el instrumento que regula y planifica las actividades que se llevan a cabo en el territorio. El ordenamiento elaborado por la comunidad de San Antonio del Barrio establece lineamientos para el uso de suelo, el acceso y manejo de los recursos naturales de la comunidad, con

el objetivo de evitar la pérdida de cobertura forestal, definiendo áreas destinadas a las actividades productivas, extracción de recursos maderables, construcción de viviendas, etcétera; asimismo, prohíbe su extensión hacia las áreas destinadas a la conservación.

Los recursos que se recaudan como resultado de las multas o sanciones aplicadas por el incumplimiento de los acuerdos establecidos en el Estatuto Comunal o el Ordenamiento Territorial Comunitario, se destinan a un fondo común, que se emplea para la realización de actividades colectivas o para sufragar necesidades de la comunidad, como la compra de productos básicos, el pago de atención médica o cubrir los viáticos de las autoridades cuando tienen que hacer gestiones fuera de la comunidad.

Participación

En San Antonio del Barrio las asambleas deben realizarse, por lo menos, una vez al mes, aunque es frecuente que se convoque a reuniones extraordinarias, según los requerimientos o necesidades. Para que una asamblea pueda ejecutarse se requiere de un mínimo de 50% de asistencia de comuneros. Las ausencias injustificadas son objeto de multa, por lo que la participación en las asambleas suele ser alta, lo que supone que las decisiones tomadas cuentan con una importante participación local.

Aunque mujeres y hombres poseen los mismos derechos y obligaciones, la presencia de mujeres en las asambleas es incipiente, debido a la existencia de un acuerdo entre comuneros que establece que, mientras la asistencia de los hombres es obligatoria, las mujeres pueden ausentarse sin una sanción, porque tienen a su cargo las actividades domésticas.

Niveles altos de organización y participación son parte de los atributos que definen a una comunidad exitosa en el ámbito de la conservación forestal (Van Vleet *et al.*, 2016). En términos de participación, San Antonio del Barrio se caracteriza por ser una localidad con un fuerte asambleísmo y cohesión social, aspectos que derivan en una baja recurrencia de conflictos internos (Uscanga, 2018). Estos aspectos constituyen prerrequisitos necesarios para el desarrollo de vínculos estables con actores externos, que conlleven

al fortalecimiento de capacidades asociadas a la conservación ambiental.

Vínculos con actores externos

A partir de 2004 la localidad de San Antonio del Barrio ha participado en diversos programas financiados por la Conafor, entre ellos destacan los mecanismos de compensación económica por conservación forestal, como son el PSAH y los FC; su incorporación a dichos programas ha implicado el establecimiento de vínculos con dos actores externos: Conafor y GeoConservación.

La Conafor mantiene una relación directa menos intensa con la localidad, en comparación con el sector no gubernamental. Los representantes de dicha institución a nivel estatal, mediante sus diversos departamentos —principalmente el Departamento de Servicios Ambientales—, lideran los programas que la institución convoca a nivel nacional (PSAH y FC), además de otros programas internos como el Programa de Fortalecimiento a las Organizaciones Sociales, el cual provee apoyo económico a las comunidades para su regularización organizativa y capacitación en el manejo de sus recursos financieros.

GeoConservación mantiene un vínculo más directo con la comunidad, suministra apoyo y capacitación; desde 2004, ha protagonizado una historia de cooperación que ha coadyuvado al desarrollo económico y social de la comunidad bajo un esquema de conservación ambiental.

En 2004, San Antonio del Barrio se incorporó al Corenchi con el propósito de obtener recursos del programa de PSA en modalidad de Hidrológicos (PSAH). La relación con estas dos instancias fue determinante en el proceso que derivó en la formulación, tanto del Estatuto Comunal como del Ordenamiento Territorial Comunitario, requisitos ineludibles para participar en los programas operados por la Conafor.

Condiciones externas (s)

Demográficas

El análisis de los datos censales revela que en el curso de los últimos diez años la población de San Antonio del Barrio ha decrecido. De 197 personas censadas en la comunidad en el año 2000, para 2010 se registran 165 (INEGI, 2000a, 2010a). Los pobladores atribuyen esta situación a la migración. De acuerdo con las entrevistas, el proceso migratorio inició durante la década de 1980 con la crisis de la cafecultura y se mantiene hasta la fecha. Al respecto, 47.7% de la población encuestada declara que alguien de su familia ha migrado; 25% a Oaxaca, 18.2% a Estados Unidos y 4.5% a otros lugares no especificados.

En cuanto a las condicionantes de orden socioeconómico, la localidad de San Antonio del Barrio presenta un alto grado de marginación (Conapo, 2010). Si bien la mayor parte de las viviendas habitadas cuenta con electricidad (97.5%) y agua entubada (95%), un porcentaje importante (58.5%) tiene piso de tierra y ninguna tiene drenaje (INEGI, 2010a).

Asimismo, el último censo de población (INEGI, 2010a) muestra la persistencia de bajos niveles de escolaridad. De la población de 15 años y más en San Antonio del Barrio 26.4% es analfabeta; 20% no asistió nunca a la escuela; 61% cursó algún grado de instrucción primaria y 15% algún grado de instrucción secundaria, pero sólo 2.8% completó su educación básica (primaria y secundaria). El grado de escolaridad promedio en la localidad es de 4.2 años, cifra relativamente baja si se compara con el promedio nacional que para ese mismo año fue de 9.1 años de escolaridad. Además, existe un porcentaje importante de la población (30%) que sólo habla el chinanteco.

Territoriales

La baja conexión vial y la cultura ancestral de manejo de recursos naturales, por parte de los habitantes de San Antonio del Barrio, han influido de manera positiva en la conservación de sus áreas forestales; sin embargo, el nivel de aislamiento de la localidad ha condicionado severamente su desarrollo económico. Los caminos que vinculan a San Antonio del Barrio con localidades y municipios son precarios. La comunicación con la cabecera municipal, San

Felipe Usila, se lleva a cabo a través de brechas, lo que dificulta el traslado de productos y alimentos.

Cultivos como maíz, frijol y chile se intercambian y se consumen en la propia comunidad. Otros productos agrícolas, como plátano, cítricos, quelites, tepejilote, guasmole y hongos, son objeto de comercialización o trueque, tanto en la comunidad como en otras comunidades vecinas. Los peces, la miel y las artesanías se venden principalmente en Santa Cruz Tepetotutla, Tuxtepec y Oaxaca, que son los centros urbanos más cercanos.

En el caso del café, principal fuente de ingresos de las familias de San Antonio del Barrio, el acopio y la comercialización se lleva a cabo por la Coordinadora Estatal de Productores de Café de Oaxaca (CEPCO), organización que aglutina a productores de las distintas regiones cafetaleras de Oaxaca, con el objetivo de controlar toda la cadena productiva del grano, desde la producción hasta su venta directa en los mercados nacionales e internacionales.

Las fuentes de empleo formal se localizan en la capital del estado, la cual se encuentra a una distancia de 158 kilómetros, que se recorren en un tiempo aproximado de seis horas por caminos rurales. La lejanía de la ciudad, aunada a los bajos niveles educativos de la población, impide que logre insertarse en el mercado de trabajo urbano.

El estado de conservación que guarda la superficie forestal y los altos niveles de organización de la comunidad han hecho posible que San Antonio del Barrio pueda acceder a programas de compensación económica, con los cuales complementan sus ingresos a nivel comunitario y familiar.

En los últimos años la comunidad ha buscado diversificar sus fuentes de ingreso mediante la provisión de servicios ecoturísticos y la participación en ferias turísticas regionales, donde venden artesanías que se producen a nivel local (huipiles y comates) y diversos productos agrícolas (principalmente café y miel).

Organizacionales

Como se mencionó, San Antonio del Barrio es una comunidad agraria con el 98% de superficie destinada a uso común, bajo el

dominio de 95 comuneros (PHINA, 2017). La toma de decisiones, con respecto a las actividades que se desarrollan en el territorio, recae sobre la Asamblea General de Comuneros y el Comisariado, que es el principal órgano de representación y gestión administrativa de los comuneros, el cual se rige bajo los términos establecidos por el Estatuto Comunal, usos y costumbres.

La vida social, por su parte, se organiza a partir del sistema de cargos tradicionales, el cual prescribe a la prestación voluntaria de servicios en los ámbitos agrario, comunitario, administrativo, religioso y de vinculación con agentes externos. La fortaleza institucional de ese sistema se observa en el alto nivel de participación e interacción de los comuneros en estos órganos comunitarios. De las familias encuestadas, 84% refiere que al menos uno de sus integrantes desempeña algún cargo, y 32% afirma que dos o más de sus integrantes participan en ellos. La encuesta revela que es frecuente que una persona desempeñe dos o tres cargos de manera simultánea, lo que supone una inversión considerable de tiempo y recursos, personales y familiares.

A nivel regional, la comunidad forma parte del Corenchi, una organización constituida legalmente como asociación civil, representada por cuatro delegados y una autoridad agraria de cada comunidad que lo integra, en total seis comunidades de la Sierra Norte de Oaxaca: Santa Cruz Tepetotutla, San Antonio del Barrio, San Pedro Tlatepusco, Santiago Tlatepusco, Nopalera del Rosario y San Antonio Analco, con un área total de 34 907 ha (Mondragón, s.f.). Esta organización, fundada en 2004, ha emprendido acciones de diversa índole para mejorar la gestión de sus recursos naturales, fortalecer los esfuerzos de conservación y obtener beneficios socioeconómicos en todo el territorio de la Chinantla (Bray *et al.*, 2012; Martín *et al.*, 2011). Es justamente a través de esta organización regional que se gestionan ante la Conafor los programas de PSAH y FC.

Tecnológicas

Todos los hogares de San Antonio del Barrio cuentan con luz eléctrica, lo que favorece el uso de algunos electrodomésticos como el refrigerador y la lavadora, los cuales están presentes en 46.3 y

4.8% de los hogares, respectivamente. Asimismo, los principales medios de comunicación, a través de los cuales la población accede a información, son la radio (78%) y la televisión (70%).

Por otro lado, dadas las condiciones agroecológicas presentes en la localidad, la tecnología asociada a la producción agrícola es de tipo tradicional, con predominio del sistema de milpa y la producción de café bajo sombra.

Económicas

Las condicionantes ecológicas, aunadas a las restricciones de índole territorial presentes en San Antonio del Barrio, inciden en un desarrollo económico local precario. La población ocupada en alguna actividad económica⁴ representa apenas 42.5% de la población de 12 años y más. Más de 87% de este sector poblacional no percibe ingresos por su trabajo; 9% recibe menos de un salario mínimo; 1.3% percibe de 1 a 2 salarios mínimos y 2.6% recibe de 2 a 5 salarios mínimos (INEGI, 2000a).

A partir de la encuesta aplicada en 2016, el ingreso familiar se calculó de dos maneras: *i*) como ingreso autodeclarado por el jefe del hogar y *ii*) como ingreso estimado a partir de las ganancias asociadas al desarrollo de actividades productivas (agrícolas, ganaderas, forestales y manufactureras), empleo asalariado y subsidios gubernamentales. En el primer caso, el ingreso promedio mensual de las familias se ubicó en 857 pesos; y en el segundo, caso el monto calculado fue de 1 729 pesos, 71.5% de los cuales se atribuyeron a subsidios gubernamentales, como Prospera, Procampo, Adultos Mayores, Programa de Empleo Temporal (PET) y Fondos Concurrentes, entre otros.⁵

Con respecto al tipo de actividades que se desarrollan a nivel local, los datos censales muestran que 93% de la población ocupada se desempeña en el sector agropecuario; 4% en el sector terciario y 1% en el sector secundario (INEGI, 2000a). El promedio de actividades económicas que realizan las familias encuestadas fue de cuatro: cultivo de maíz, frijol y frutales (98%), la cría de pollos y cerdos (86%), trabajo informal como jornaleros o albañiles (59%) y cultivo de café (53%). Para la mayor parte de las familias

encuestadas la principal fuente de ingresos es desde hace años el café (51%), 28% considera que son los subsidios gubernamentales y 21% restante señala otra fuente de ingresos.

La agricultura es la actividad económica más importante, no sólo por su capacidad para generar ingresos y empleo (20.5% de los encuestados rentan sus predios o los ofrecen a medias), sino también por los aportes a la alimentación familiar. De acuerdo con la encuesta, la superficie promedio que posee cada familia es de 4.4 ha, espacio donde las familias siembran maíz, frijol, chile, calabaza, ejotes, yuca, frutales y diferentes tipos de quelites que se consumen o intercambian a nivel local, así como café, que se comercializa fuera de la comunidad. La crisis de la cafecultura por la incidencia de plagas ha propiciado el surgimiento de alternativas económicas no tradicionales, como la piscicultura, la apicultura, la elaboración de artesanía textil y el ecoturismo. Sin embargo, por sí mismas resultan insuficientes para garantizar un ingreso familiar estable.

Entre las principales fuentes complementarias de ingresos destacan las remesas y los subsidios. Con respecto a las primeras, se puede afirmar que su grado de incidencia en el desarrollo de la comunidad es limitado. De acuerdo con la encuesta, apenas 8% de las familias recibe de manera periódica ingresos por concepto de remesas y 23% de los hogares con migrantes declara que los beneficios de la actividad migratoria no han sido significativos. El caso de los subsidios es distinto, por el peso que representan en la composición del ingreso (71.5%). Las familias encuestadas refieren que del monto total que reciben por concepto de subsidios, los apoyos del programa Prospera, representan 46.6%; le siguen los Fc con 29.3%; Procampo con 13.2% y el resto corresponde a otros programas sociales.

VARIABLES DE INTERACCIÓN (I) CON ÉNFASIS EN EL PSA

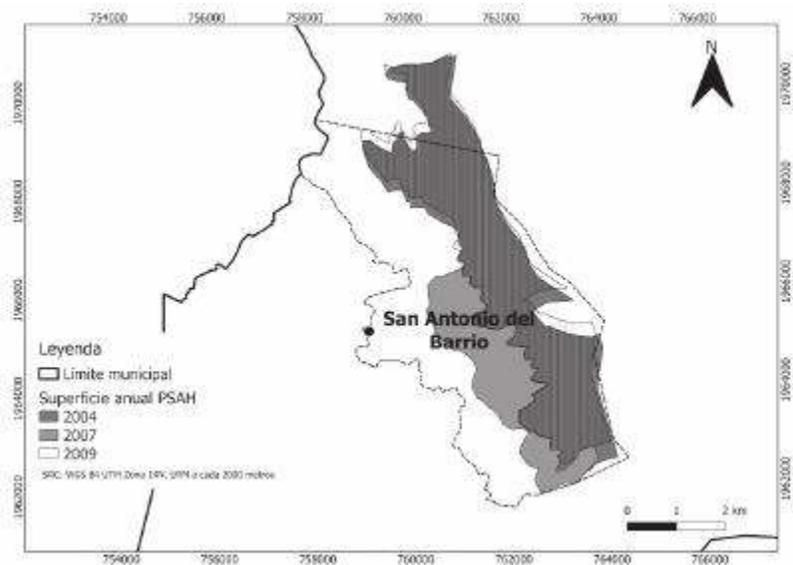
Cosecha

El PSA es un instrumento de política pública que provee incentivos económicos a los dueños de terrenos forestales (ejidos,

comunidades y pequeños propietarios) con el objetivo de reforzar la gestión sustentable y las prácticas de conservación en su territorio, y así evitar el cambio de uso de suelo en bosques y selvas (Fregoso, 2006; Cordero, 2008). Este mecanismo fue implementado por primera vez en México en 2003, en la modalidad de PSAH, diseñada para proveer incentivos económicos a los dueños de terrenos forestales (ejidos, comunidades y pequeños propietarios) (Biller y Sermann, 2002; Fuentes, 2010) y terrenos ubicados en las partes altas de las cuencas hidrográficas para apoyar las prácticas de conservación, para el mantenimiento de la provisión de los servicios hidrológicos (Sosa-Cedillo *et al.*, 2009; Perevochtchikova, 2014, 2016).

San Antonio del Barrio se incorporó al programa federal PSAH en 2004, con apoyo de la ONG GeoConservación, la cual gestionó ante la Conafor la inclusión de las seis comunidades de la Corenchi a este esquema de pagos. La comunidad de San Antonio del Barrio se vio favorecida por el PSAH durante tres periodos de contratos por cinco años, en 2004-2009, 2007-2012 y 2009-2014, con el pago total de casi seis millones de pesos por la conservación de cerca de 2 600 ha acumuladas (mapa 3.6).

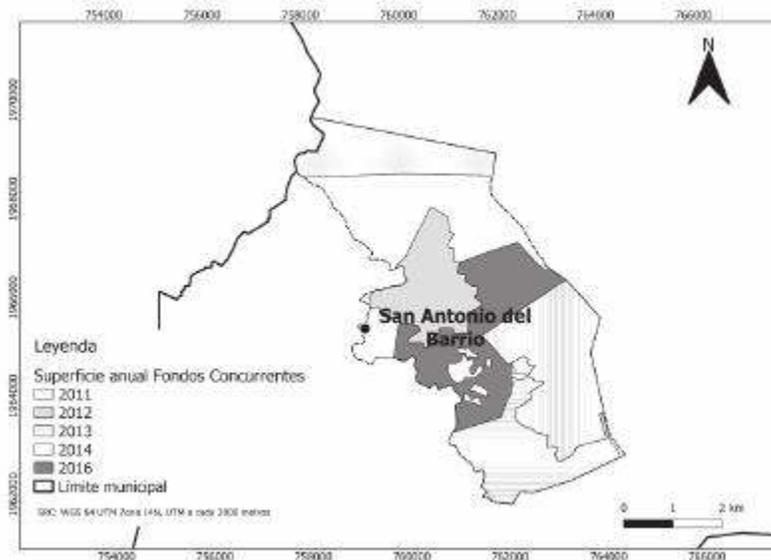
MAPA 3.6. Superficie con el apoyo del PSAH de Conafor, en la comunidad de San Antonio del Barrio, estado de Oaxaca



FUENTE: Elaboración propia con base en RAN, 2017 y Conafor, 2018.

En 2011 San Antonio del Barrio solicitó participar bajo el esquema de FC, el cual prevé la constitución de un fondo de apoyo a las actividades de conservación, conformado por recursos provenientes tanto de la Conafor como de otros potenciales usuarios de los servicios ecosistémicos: gobiernos estatales y municipales, organizaciones gubernamentales o no gubernamentales, del sector privado, de las organizaciones de la sociedad civil y, en general, de cualquier persona física o moral (Nava-López, 2015; Conafor, 2016b). Durante el periodo 2011 a 2016 (con excepción de 2015) San Antonio del Barrio se vio beneficiado por este programa, el cual supuso recursos por más de 14 millones de pesos, como compensación por la conservación de cerca de 2 000 ha forestales, con contratos de cinco años también (mapa 3.7).

MAPA 3.7. Superficie sometida al programa de FC de Conafor, en la comunidad de San Antonio del Barrio, estado de Oaxaca



FUENTE: Elaboración propia con base en RAN, 2017 y Conafor, 2018.

En su conjunto, ambos esquemas de PSA han contribuido a la conservación de más de 4 600 ha forestales acumuladas, al tiempo

que han significado para San Antonio del Barrio una derrama económica superior a los 20 millones de pesos en esta década (cuadro 3.1).

CUADRO 3.1. PSAH y FC en San Antonio del Barrio, Oaxaca

<i>Programa de PSA</i>	<i>Periodo</i>	<i>Área (ha)</i>	<i>Compensación acumulada en 5 años (\$)</i>
Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH)	2004-2009	1 200	2 300 000
	2007-2012	400	859 690
	2009-2014	1 072.18	2 770 489.28
Fondos Concurrentes (FC)	2011-2016	308.93	2 353 955
	2012-2017	305.07	2 718 706.34
	2013-2018	350	2 670 000
	2014-2019	499.94	3 692 921.20
	2016-2021	465	2 962 350.00
Total		4 601.12	20 328 111.82

FUENTE: Elaboración propia con datos de Conafor, 2018.

Las encuestas y entrevistas realizadas en San Antonio del Barrio muestran que las prácticas asociadas a la conservación de los recursos forestales no son nuevas. Históricamente, las comunidades de la Chinantla han protegido sus recursos naturales. Cabe mencionar que la existencia de un Ordenamiento Territorial Comunitario, que establece con claridad los usos del suelo, un Estatuto Comunal que regula el acceso, uso y aprovechamiento de los recursos forestales, y una compensación económica asociada a la conservación, han fortalecido las capacidades de gestión de la población, que ha derivado en que la comunidad de San Antonio del Barrio sea reconocida por actores externos como una comunidad ejemplar en el manejo de sus recursos naturales (entrevistas a actores clave, 2016).

Institucionalidad local

Las reglas asociadas al manejo de recursos naturales —en particular los forestales— están plasmadas en el Estatuto Comunal y el Ordenamiento Territorial de la comunidad. Estos documentos establecen límites a las actividades productivas, modalidades de

acceso a las áreas protegidas y uso de los recursos naturales, desarrollo de actividades de monitoreo, restricciones a prácticas como la caza, la aplicación de pesticidas en las áreas agrícolas y el uso de detergentes en las fuentes de agua, entre otros, así como las sanciones que se derivan de su incumplimiento. De las familias encuestadas, 70% refiere que conoce el Estatuto Comunal y uno de cada siete puede mencionar algunos de los principales acuerdos que contiene dicho documento. Pese a lo anterior, 28.6% de las familias entrevistadas señalan que han sido afectadas por las normas establecidas en el estatuto, ya sea por el pago de multas derivadas de alguna falta o por las restricciones asociadas a cierto tipo de prácticas tradicionales como la caza, la tala o la extensión de la frontera agrícola.

Aunque 90% de las familias encuestadas está de acuerdo que es necesario sancionar a quienes violen los acuerdos comunitarios, 31% estaría dispuesto a modificar el estatuto actual, ya que considera que las reglas establecidas son demasiado estrictas, no sólo porque limitan una gran cantidad de prácticas y usos potenciales de los recursos disponibles, sino porque prescriben, además, sanciones muy altas. Los migrantes, por ejemplo, deben pagar una multa de 3 000 pesos anuales por concepto del servicio que dejan de prestar a la comunidad; quienes se ausentan del tequio deben pagar 120 pesos por jornada y cada falta a una asamblea se sanciona con 60 pesos. Un caso extremo es el de los habitantes que abandonan por periodos largos de tiempo la comunidad; quienes lo hacen por más de dos años pueden perder sus derechos comunitarios y quienes lo hacen por más de cinco años se les puede prohibir, incluso, regresar a vivir en ella.

Entre las actividades que los habitantes de San Antonio del Barrio se comprometen a desempeñar, a partir de su participación en los programas de PSAH, están: la construcción de guardarrayas o brechas cortafuego, limpieza de caminos, veredas y ríos, jornadas de reforestación, actividades de monitoreo y vigilancia, participación en talleres, reuniones y cursos de capacitación, organización de recorridos ecoturísticos, entre otras (Conafor, 2016a).

Proceso de deliberación y conflictos

Como se mencionó, la Asamblea de Comuneros es la principal instancia para la toma de decisiones comunitarias. En su interior se discuten todos los aspectos vinculados con el manejo de los recursos naturales y, de manera particular, lo que tiene que ver con el PSAH, como las condiciones de ingreso, los compromisos adoptados, las normas y sanciones establecidas, y la distribución de los recursos generados por las actividades de conservación. En promedio, al año se llevan a cabo 31 asambleas, según reportan las familias encuestadas, con poco más de dos asambleas al mes (y multas por la ausencia).

Si bien es cierto que la confianza y la legitimidad son atributos relevantes de las relaciones entre comuneros y sus órganos de autoridad, los cursos de acción que emprende la comunidad son resultado de procesos de deliberación colectiva; las entrevistas realizadas en San Antonio del Barrio muestran la existencia de posturas divergentes, sobre todo con respecto a las restricciones y sanciones asociadas al uso de los recursos y a la forma en que se distribuyen los beneficios económicos obtenidos de los programas. Algunos comuneros plantean, por ejemplo, que debería destinarse un porcentaje mayor de recursos monetarios a las familias, en detrimento del monto que se canaliza al fondo social (común). Otros piensan que las sanciones deberían ser menos estrictas y las reglas de acceso, uso y aprovechamiento de los recursos, deberían ser redefinidas. No obstante, es importante señalar que la falta de consenso no ha sido hasta el momento un obstáculo para que se cumplan las reglas y actividades acordadas de manera colectiva.

Intercambio de información

De suma importancia es la relación que ha establecido San Antonio del Barrio con otros agentes externos. En particular destaca la relación con GeoConservación, la cual ha acompañado a San Antonio del Barrio y otras comunidades de la Chinantla Alta en el proceso de capacitación y certificación que se requiere para participar en el PSA. Otra organización externa de suma importancia es la CEPCO, la cual, además de acopiar y comercializar el café que se produce en San Antonio del Barrio, participa en el esquema de FC.

Los vínculos con los actores externos han permitido a San Antonio del Barrio participar en distintos proyectos de conservación, además de PSAH y FC, como el MIE, el Proyecto de Conservación Comunitaria de la Biodiversidad (Coinbio), el Programa de Desarrollo Forestal Comunitario (Procymaf), entre otros.

Inversiones

Los recursos financieros, derivados de la participación en el PSAH, se distribuyen entre las familias de los comuneros y a un fondo común (denominado fondo social) que se destina para cubrir diversas necesidades de la comunidad. Cabe señalar que los beneficios obtenidos por la participación en el programa se reparten entre hombres y mujeres, aunque en el caso de las mujeres la cantidad asignada al año (1 500 pesos) es menor a la de los hombres (3 500 pesos), debido a que la obligación del tequio recae más sobre ellos.

El dinero que se asigna al fondo social, por su parte, se ha invertido en vías de comunicación, la adquisición de vehículos de transporte, la construcción de una tienda comunitaria, así como en el otorgamiento de créditos a las familias. La población entrevistada reconoce que los recursos provenientes de ese fondo permiten financiar una gran cantidad de gastos, que anteriormente eran cubiertos por las familias, como el caso de los asociados al trabajo colectivo (materiales, herramientas de trabajo, combustible para el vehículo comunitario, etcétera) y a las tareas de operación y gestión de las autoridades locales, entre otros.

Adicionalmente, deben considerarse los recursos indirectos que reciben los comuneros, como resultado de las actividades derivadas de la conservación. Tal es el caso de los salarios que perciben por concepto de monitoreo de especies protegidas, como el jaguar, o como resultado de los empleos que genera la actividad ecoturística (servicios de alojamiento, alimentación y transportación, guías de turistas, etcétera).

De acuerdo con la encuesta (anexo 3.2), las familias destinan todos los ingresos obtenidos de manera prioritaria a los gastos de: hogar (84%), compra de medicinas (27%), educación de los hijos

(25%), ahorro familiar (25%) y mejoramiento de predios, la compra de semillas, animales o insumos agropecuarios (18%).

VARIABLES DE RESULTADOS (O): EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE PSA

Evaluación ecológica⁶

Con el fin de analizar los cambios en el uso de suelo y vegetación se seleccionaron imágenes provenientes de los satélites Landsat 7 ETM+ y Landsat 8 OLI/TIRS.⁷ Para esta selección se tomó en cuenta la resolución espacial, temporal, espectral y radiométrica, así como su disponibilidad, el área de cobertura de la imagen, el periodo de los programas otorgados y las condiciones atmosféricas presentes al momento de la toma (menor porcentaje de nubes).

Las imágenes se sometieron a un pre-procesamiento para estandarizarlas y posteriormente aplicar el método de “clasificación supervisada”, el cual consistió en identificar las firmas espectrales de los componentes de la imagen para asignar categorías por valores y clasificarlas. Se utilizaron las categorías de uso de suelo y vegetación, tales como zona urbana, cuerpos de agua, suelo desnudo, pasto agrícola, pastizal, zonas incendiadas y cobertura forestal.

Para elaborar la clasificación se utilizó el software ENVI 5.3 con el que se obtuvieron resultados para diferentes escalas: 1) subcuenca hidrográfica Río Usila; 2) municipio San Felipe de Usila, y 3) el polígono que comprende las tierras de uso común de la comunidad San Antonio del Barrio,⁸ el cual percibió recursos económicos derivados de los programas de PSA y FC, en los años 2004-2007, 2009 y 2011-2014 y 2016 ([cuadro 3.2](#); [mapa 3.8](#)).

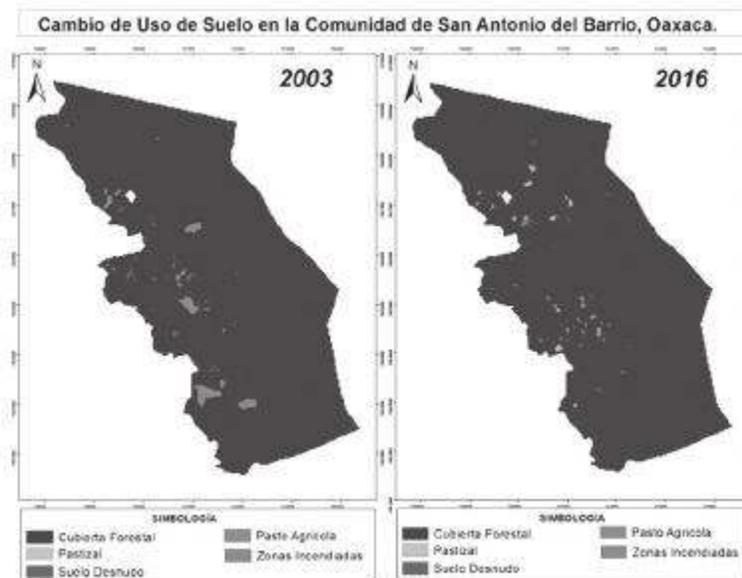
CUADRO 3.2. Comparación de la Cubierta Forestal a partir de los resultados obtenidos de la clasificación supervisada de las imágenes Landsat 7 ETM+ 2003 y la imagen Landsat 8 OLI/TRIS 2018 para las diferentes escalas analizadas

<i>Escala territorial</i>	<i>Año</i>	<i>Área por clase en m² (vegetación)</i>	<i>Área por clase en ha (vegetación)</i>	<i>Porcentaje</i>
Subcuenca Hidrográfica Río Usila	2003	670 136 400	67 013.64	87.32
	2016	629 505 900	62 950.59	82.03
Municipio San Felipe de Usila	2003	349 412 400	34 941.24	86.87
	2016	332 497 800	33 249.78	82.67
Comunidad de San Antonio del Barrio (de acuerdo con el RAN)	2003	24 598 800	2 459.88	97.76
	2016	24 886 800	2 488.68	98.90

FUENTE: Elaboración de Yair Ruiz Pasarán, 2018.

El resultado de este análisis muestra que, aun cuando la cobertura forestal en la subcuenca del Río Usila y en el municipio de San Felipe Usila ha disminuido en 5.3 y 4.2% respectivamente, la de la comunidad San Antonio del Barrio ha presentado una recuperación de 1.14% para el periodo comprendido entre 2003 y 2016. Esto puede evidenciar la asociación entre la aplicación de programas de PSAH y FC, y la generación de efectos positivos en términos del objetivo ambiental de este instrumento (referido a conservación y mejora de cobertura forestal en comunidades).

MAPA 3.8. Cambio de uso de suelo en la comunidad de San Antonio del Barrio, a partir de la clasificación supervisada para los años 2003 y 2016



FUENTE: Elaboración de Yair Ruiz Pasarán, 2018.

Percepción social sobre los programas de PSA

Los comuneros encuestados reconocen y diferencian la existencia de dos programas de conservación forestal: el de PSAH y el FC. Tienen claro que ambos se han ejecutado en diferentes momentos; primero el programa de PSAH y después el de FC, siendo éste el único vigente para el 2017. El nivel de conocimiento de los pobladores, con respecto a los mecanismos de compensación, denota la centralidad que tienen dichos programas en la vida interna de la comunidad y el grado de su compromiso. La implementación de los programas de PSAH ha sido posible gracias al apoyo y la asesoría de GeoConservación, organización que funge como prestadora de servicios técnicos forestales ante la Conafor y que ha trabajado en San Antonio del Barrio desde 2002.

Para los actores clave de la comunidad que fueron entrevistados, esta organización ha jugado un papel muy importante al guiar y asesorar a las autoridades en turno en el cumplimiento de los requisitos que exige Conafor en las convocatorias de sus programas. Los comuneros reconocen que el papel de esta ONG ha sido fundamental para concretar la participación de San Antonio del Barrio en los programas de PSA. Desde la perspectiva de

GeoConservación, es necesario que la comunidad se involucre en procesos orientados a la generación de capacidades locales que les permitan manejar y gestionar sus recursos de manera autónoma, y desarrollar un esquema de negocios sostenible en términos sociales y ambientales.

Los actores externos, por su parte, reconocen que históricamente San Antonio del Barrio ha manejado de manera adecuada sus recursos naturales, en virtud de una forma de organización social en la que prima el interés colectivo sobre el individual. Esto ha hecho posible que los beneficios derivados de su participación en los programas de conservación se utilicen en beneficio de toda la comunidad.

Efectos económicos generados

Los comuneros de San Antonio del Barrio perciben que el recurso económico recibido por los programas de PSAH y FC han beneficiado a la comunidad de diversas formas. De los encuestados, 93% reconoce que los esquemas de PSAH contribuyen al ingreso familiar, 88% destaca las contribuciones al ingreso de la comunidad y 28% expresó que esos recursos permiten la promoción de actividades productivas (piscicultura, apicultura y producción de café).

Los ingresos obtenidos a través de estos programas han permitido el pago del derecho de paso exigido por la comunidad de Santa Cruz Tepetotutla para la construcción del camino. También se han utilizado para la compra de herramientas y de un vehículo para uso comunitario; la realización de mejoras y obras de infraestructura comunitaria (como la instalación de una tienda comunal); el pago de jornales relacionados con las labores de mantenimiento y conservación de los recursos forestales que exige la Conafor (por ejemplo, acciones de vigilancia, generación de brechas cortafuego, creación de viveros, etcétera). Al mismo tiempo, esos ingresos han evitado que los comuneros hagan aportaciones económicas periódicas o “cooperaciones” que se utilizan para sufragar los gastos de operación y gestión de las autoridades de bienes comunales, impactando positivamente en la economía familiar. También han contribuido a la creación de un fondo común que se utiliza para el

pago de gastos asociados a emergencias o necesidades que enfrentan.

Por su parte, los actores externos señalan que gracias a estos programas ha sido posible subsanar y amortiguar los problemas económicos asociados a la crisis del café, que se profundizó a partir de 2014 por la plaga de la roya. La producción de café constituye, incluso hoy en día, la principal actividad económica de las familias. Sin embargo, la caída en los precios internacionales, la desaparición de incentivos económicos para la producción, la falta de asistencia técnica y la desaparición de las instituciones creadas *ex profeso* para su promoción (Molina, 2011), han propiciado que el ingreso de los hogares, por concepto de producción y venta de café, sea cada vez más escaso.

Es importante señalar que pese a la crisis del café y a los cambios en las actividades productivas que se desarrollan a nivel local, 85% de los encuestados afirmó que ante una eventual ausencia de los programas de PSAH o FC, la conservación de los bosques bajo resguardo de la comunidad se mantendría vigente, como tradicionalmente se ha hecho; sólo 15% señaló que cambiaría el uso de la tierra a actividades agrícolas. Por otro lado, ante el potencial escenario de que la comunidad deje de participar en los programas de PSAH o FC, 71% de los encuestados dijo que necesitaría encontrar una fuente alternativa de ingresos dentro de la comunidad, 13% fuera de la comunidad, y 16% consideró que los ingresos generados ahora por el PSAH y FC no son relevantes para la economía familiar.

Sin embargo, no todas las percepciones sobre los recursos económicos recibidos por PSAH y FC son positivas. Las decisiones en torno a la distribución de recursos han sido objeto de discusión en la comunidad, ya que mientras algunos consideran que sería mejor que el dinero se distribuyera por partes iguales, otros opinan que los recursos deberían destinarse al fondo común. No obstante, se reconoce que si el dinero se distribuye entre todos los comuneros con derechos reconocidos, el monto anual percibido por cada familia sería muy bajo.

Efectos sociales

La participación en los programas de PSA, y los recursos económicos que derivan de ella, han permitido fortalecer las formas de organización interna. Como se señaló, los compromisos asumidos a través de los programas de conservación se cumplen por medio de tequios; en ocasiones, las actividades de manejo del bosque se pagan a los comuneros que las realizan. En este sentido, los encuestados reconocen que los programas han influido favorablemente en la organización de la comunidad (61%), en el incremento de la confianza entre sus miembros (58%), así como en el fortalecimiento del capital social local (entrevistas a actores clave, 2016). Evidencia de lo anterior es la confianza que tienen en sus autoridades, las cuales rinden cuentas periódicamente en el seno de la Asamblea General, donde se informa sobre las actividades asociadas a los programas de conservación.

Desde la perspectiva de los agentes externos, también se reconoce que existe una relación de confianza de éstos con la comunidad. Sin embargo, mencionan que es necesario que San Antonio del Barrio se involucre más en la formación de sus propios técnicos comunitarios, para que pueda tener mayor autonomía en la gestión de sus recursos naturales, así como en la búsqueda y promoción de sus propios proyectos. La dificultad asociada a este objetivo radica en la falta de participación de los jóvenes (entrevistas a actores clave, 2016). Pese a lo anterior, la comunidad desarrolla actividades orientadas a la capacitación de sus integrantes. En 2009, por ejemplo, se llevó a cabo con apoyo de la Conafor un evento de intercambio de experiencias entre comunidades forestales, el cual permitió a los representantes de San Antonio del Barrio conocer proyectos de conservación exitosos en otras regiones o estados de la República mexicana. La finalidad de esos intercambios era aprender de otras experiencias y retomar ejemplos que pudieran implementar en su comunidad como, por ejemplo, “comunidades instructoras”. En Oaxaca existen aproximadamente diez comunidades con esa categoría, de las que San Antonio forma parte.

Efectos ambientales y el manejo de los ecosistemas forestales

De acuerdo con los comuneros, las áreas forestales que se han incorporado a los programas de conservación han sido preservadas históricamente por la comunidad. Sostienen que la decisión de conservar el bosque es voluntaria y reconocen que continuarán haciéndolo aunque dejaran de recibir los ingresos de programas como los de PSAH y FC.

Los resultados de la encuesta señalan que para la comunidad es importante la protección del bosque por diversas razones: los valores de uso indirecto asociados con la regulación del agua (47%), los de uso directo vinculados al suministro de agua, plantas y animales que utilizan para la alimentación (44%) y los de no uso como legado para las generaciones futuras (28%). Por otro lado, al indagar los motivos por los cuales la comunidad ha participado por más de 10 años en los programas de conservación, 40% lo atribuyó al beneficio económico, 19% a la tradición de la comunidad de conservar el bosque y 12% al cumplimiento de los acuerdos colectivos. Incluso, 72% de los encuestados reconoce la contribución de sus territorios en términos de preservación de beneficios ambientales a escalas no sólo locales, sino regionales, nacionales e internacionales. Desde la percepción de los actores externos, se destaca que la población de la Chinantla Alta posee una definición integral de los servicios ecosistémicos, que incluye agua, oxígeno, biodiversidad, paisaje, animales del monte, plantas medicinales, madera, etcétera (entrevistas a actores clave, 2016). Los actores externos coinciden en señalar que si bien la conservación de los bosques es una práctica histórica que se lleva a cabo independientemente de los programas gubernamentales, los mecanismos compensatorios contribuyen a mantener la cubierta forestal en un estado óptimo mediante prácticas como delimitación de áreas de alta fragilidad, prevención y control de incendios forestales, cambios en el manejo del bosque, reducción de la caza, monitoreo de especies animales, entre otras.

Asimismo, destaca la inequidad que existe entre los beneficios generados por la conservación de los ecosistemas forestales y los costos que implica su conservación para sus propietarios, en particular en las comunidades chinantecas, como San Antonio del Barrio.

Externalidades

Entre las externalidades positivas que produce la participación en los programas de PSA de comunidades forestales poseedoras de importantes superficies de bosque mesófilo en buen estado de conservación se destacan: la reinversión de los recursos financieros obtenidos en la mejor gestión de sus territorios y recursos naturales, la generación de empleos y proyectos productivos, y el incremento de los ingresos a nivel familiar (entrevistas a actores clave, 2016). Por otro lado, las experiencias positivas que ha acumulado la comunidad en la implementación y el desarrollo de los distintos proyectos de conservación, han fomentado la confianza entre sus integrantes y con los actores externos.

Vale la pena destacar el importante papel que desempeñan las instituciones comunitarias sólidas en el contexto de la conservación forestal. En el caso de San Antonio del Barrio, la transparencia y la rendición de cuentas asociadas a la operación de los programas de conservación se traduce en confianza hacia las autoridades locales y una relativa ausencia de conflictos internos. Por otro lado, existe fortaleza y solidez en la organización comunitaria que se evidencia en el funcionamiento del sistema de cargos y del trabajo por tequio, así como en la presencia y participación de la comunidad en organizaciones regionales como Corenchi o CEPCO. Los lazos de confianza se extienden incluso hacia actores externos como GeoConservación, la cual ha contribuido al desarrollo de las capacidades locales, a través de la asistencia técnica y la capacitación, favoreciendo con ello la autonomía de la comunidad en el diseño y la implementación de programas y proyectos asociados al manejo sustentable de recursos forestales.

A partir de 2011, con la implementación de los FC, los miembros de la comunidad perciben que las obligaciones que les impone la Conafor han ido en aumento. Ahora es necesario llevar a cabo más actividades y presentar más pruebas sobre la realización y participación en talleres, la instalación de barreras en los cafetales, la preparación de brechas cortafuego y guardarrayas para evitar la propagación de incendios, entre otras tareas. También se reporta que los costos han aumentado, ya que los comuneros tienen que dedicar más tiempo para cumplir y generar evidencias del

cumplimiento de las obligaciones contraídas en los programas de conservación.

CONCLUSIONES

Los recursos públicos que se canalizan a las comunidades forestales, mediante los programas de PSAH y FC, han sido útiles para reconocer su papel como proveedores de servicios ecosistémicos. La existencia de estos programas ha servido para transmitir a las comunidades que sus bosques tienen un valor y que pueden obtener ingresos a partir de la realización de actividades de conservación y manejo. Esto ha propiciado que las tareas relacionadas con la conservación forestal, realizadas desde tiempos ancestrales, se incorporen como actividades complementarias a la producción de café orgánico y al cuidado de especies emblemáticas como el jaguar, permitiendo que comunidades como San Antonio del Barrio sean identificadas como ejemplares, gracias a los esfuerzos que realizan en esta dirección. Lo anterior ha sido muy importante para gestionar proyectos y obtener recursos económicos que han permitido mejorar sus condiciones de vida.

El éxito de la implementación de los PSAH y FC en San Antonio del Barrio obedece a un conjunto de elementos relacionados con la ausencia de conflictos serios inter e intracomunitarios, en un contexto de fuerte asambleísmo, cohesión social y confianza en el trabajo que llevan a cabo las autoridades comunales. Estos aspectos contribuyen a la apropiación de los procesos relacionados con el manejo de los ecosistemas forestales vinculados a los programas. Por su parte, la Conafor mantiene una buena relación con las autoridades agrarias. Sus funcionarios asisten periódicamente a las asambleas con la finalidad de dar información oportuna sobre los apoyos económicos disponibles en los que puede participar la comunidad y, aunque no colaboran directamente en la elaboración de instrumentos de gestión territorial o de instituciones locales, sí participan en su validación.

Otro elemento clave en el éxito de la implementación de los PSA es el acompañamiento que otorgan los prestadores de servicios técnicos forestales. En el caso de San Antonio del Barrio, dicha función ha recaído sobre GeoConservación, ONG que ha brindado

capacitación y asesoría técnica, además de encargarse de gestionar recursos y fuentes de financiamiento para la operación de los programas.

La concurrencia de actores no gubernamentales que acompañan los procesos comunitarios es importante en términos de que una buena asistencia técnica puede garantizar mejores resultados; sin embargo, ese acompañamiento no tendría resonancia ni éxito sin una organización comunitaria sólida. En este sentido, el contexto local de San Antonio del Barrio destaca las características típicas de una comunidad exitosa en el ámbito de la conservación forestal: es una comunidad ubicada en una zona de gran biodiversidad que posee instituciones comunitarias fuertes y es depositaria de una larga tradición en la conservación y el manejo de sus recursos naturales; pese a lo anterior, aún quedan pasos importantes que debe dar en el ámbito del fortalecimiento de sus capacidades de gestión y de la autonomía de sus procesos.

En los últimos años, la conservación de los ecosistemas y de la diversidad biológica, asociada a la implementación de los programas de PSAH y FC, ha cobrado relevancia como un nuevo medio de subsistencia con potencial para reducir la dependencia económica de las localidades rurales hacia una sola actividad económica (por ejemplo, la producción de café). Sin embargo, al menos para el caso de San Antonio del Barrio, los actuales esquemas de conservación no constituyen una alternativa económica real para las familias proveedoras de servicios ecosistémicos.

Dado el impacto económico limitado que tienen actualmente los esquemas de PSAH y FC en el país, se requiere de la participación de agentes económicos distintos al Estado, dispuestos a asumir compromisos con los propietarios forestales que favorezcan la conservación ambiental y el desarrollo social en el mediano y largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

Beltrán, E. y A. González (s.f.), *Los chinantecos*, <http://www.grupomesofilo.org/pdf/proyectos/DE/DE_chinantecos.pdf>.

- Biller, D. y K. Sermann (2002), Financing Biodiversity, Paper discussion. Global Forum on Sustainable Development: Conference on Financing Environmental Dimension of Sustainable Development, OECD, París.
- Bray, D., E. Durán y O. A. Molina-González (2012), “Beyond Harvests in the Commons: Multi-Scale Governance and Turbulence in Indigenous/Community Conserved Areas in Oaxaca, Mexico”, *International Journal of the Commons*, 6(2): 151-178.
- Comisión Nacional de Agua (Conagua) (2011), *Atlas del agua en México 2011*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- Comisión Nacional de Agua (Conagua) (2016), *Estadísticas del Agua en México*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) (2012), Listado de Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, <<http://www.advc.conanp.gob.mx>>.
- Comisión Nacional Forestal (Conafor) (2016a), *Inventario Nacional Forestal y de Suelos 2004-2009*, <<http://187.218.230.4/OpenData/Inventario>>.
- Comisión Nacional Forestal (Conafor) (2016b), “Reglas de Operación del Programa Nacional Forestal 2017”, *Diario Oficial de la Federación*, México.
- Comisión Nacional Forestal (Conafor) (2018), Bases de datos de PSAH y Fondos Concurrentes, Datos de la Plataforma Nacional de Transparencia, folio 1616100003718, del 15 de febrero de 2018.
- Consejo Nacional de Población (Conapo) (2010), *Índice de marginación por localidad 2010*, Conapo, México.
- Cordero, D. (2008), “Esquemas de pagos por servicios ambientales para la conservación de cuencas hidrográficas en el Ecuador”, *Investigación Agraria. Sistemas y Recursos Forestales*, 17(1): 54-66.
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (1991), Sentencia pronunciada en el juicio agrario número 03/92, relativa al procedimiento de reconocimiento y titulación de bienes comunales, promovida por campesinos del poblado San Antonio del Barrio, Municipio de

San Felipe Usila, Oaxaca,
<http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4800726&fecha=09/11/1993>.

Fregoso, A. (2006), "La oferta y el pago de los servicios ambientales hídricos: una comparación de diversos estudios", *Gaceta Ecológica*, (78): 29-46.

Fuentes Pangtay, T. (2010), "Análisis de los programas de pago o compensación por servicios ambientales en la cuenca del Pixquiac. Fortalezas y debilidades en el contexto local", *Sendas*, Xalapa.

Galindo, C. (2010), "Corredor biológico de la Sierra Norte", en Julias Ca-rabias *et al.* (coords.), *Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI (2000a), *Censo de Población y Vivienda 2000*, INEGI, México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI (2000b), Mapa de climas en México, INEGI, México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI (2004), Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie II, INEGI, México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI (2010a), *Censo de Población y Vivienda 2010*, INEGI, México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI (2010b), Recursos Naturales, Hidrología, INEGI, México, <<http://www.inegi.org.mx/temas/hidrologia>>.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI (2016), Actualización del Marco Censal Agropecuario 2016, INEGI, México, <<http://www.beta.inegi.org.mx/programas/amca/2016>>.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI (2017), Registro de nombres geográficos continentales e insulares con fines estadísticos y geográficos, INEGI, México, <<http://www.inegi.org.mx/app/geo2/cng>>.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI (2018), Hidrografía, INEGI, México, <<http://www.inegi.org.mx/temas/hidrografia/>>.

Martin, G. *et al.* (2011), "Indigenous and community conserved areas in Oaxaca, Mexico", *Management of Environmental Quality*, 22(2): 250-266.

- Molina González, O. A. (2011), *Análisis de las instituciones de gobernanza multi-escala para la acción colectiva de conservación de la naturaleza en la Chinantla, Oaxaca, México*, tesis de maestría, Instituto Politécnico Nacional, México.
- Mondragón, F. (s.f.), "La protección comunitaria de las cuencas de los ríos Perfume y Santiago; el aprovisionamiento y negociación para el cobro y pago de los servicios ambientales hidrológicos en las comunidades del Comité de Recursos Naturales de la Chinantla Alta, México", en *Mecanismos de compensación relacionando bosques con agua en Centroamérica y El Caribe de habla hispana*, FAO, Roma.
- Nava-López, M. Z. (2015), *Hydrological ecosystem services in Mexico: environmental processes, payments and mapping*, tesis de doctorado, State University of New York.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2009), "Estudios de caso sobre la evaluación de la degradación de los bosques", en Carmen L. Meneses Tovar, *Análisis del Índice Normalizado de la Vegetación (NDVI) para detección de degradación de la cubierta forestal en México 2008- 2009*. Documento de Trabajo 173. FAO, Roma.
- Padrón e Historial de Núcleos Agrarios (PHINA) (2017), Padrón e Historial de Núcleos Agrarios, <<http://www.ran.gob.mx/ran/index.php/sistemas-de-consulta/phina>>.
- Perevochtchikova, M. (2014), *Pago por Servicios Ambientales en México. Un acercamiento para su estudio*, El Colegio de México, México.
- Perevochtchikova, M. (2016), *Estudio de los efectos del Programa de Pago por Servicios Ambientales: Experiencia en el ajusco, México*, El Colegio de México, México.
- Registro Agrario Nacional (RAN) (2017), Catálogo de Núcleos Agrarios, <<https://datos.gob.mx/busca/dataset/catalogo-de-nucleos-agrarios>>.
- Ruiz, M. (1987), *Derecho agrario revolucionario*, Harla, México, pp. 235-236.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) (2017), Datos Abiertos. Grado de Presión de los recursos hídricos,

<<http://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/clave16/clave09.html>>.

Sosa-Cedillo, V. E., L. Iglesias-Gutiérrez y È. R. Martínez-Guevara (2009), “Programa de Pago por Servicios Ambientales”, en Semarnat (ed.), 7a. Expo Forestal, Semarnat, México.

Uscanga Morales, L. A. (2018), *De Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos a Fondos Concurrentes: el análisis de la percepción social en la comunidad de San Antonio del Barrio, Oaxaca*, tesis de maestría en Ciencias de la Sostenibilidad, UNAM, México.

Van Vleet, E., D. Barton y E. Durán (2016), “Knowing but not Knowing: Systematic Conservation Planning and Community Conservation in the Sierra Norte of Oaxaca, Mexico”, *Lan Use Policy*, 59: 504-515.

Velasco Murguía, A., E. Durán Medina, R. Rivera y D. Barton Bray (2014), “Cambios en la cobertura arbolada de comunidades indígenas con y sin iniciativas de conservación, en Oaxaca, México”, *Investigaciones Geográficas*, (83): 55-73.

Warman, A. (1985), “Notas para la redefinición de la comunidad agraria”, *Revista Mexicana de Sociología*, 47(3): 5-20.

ANEXO 3.1

Formato de las entrevistas a los actores clave en el caso de estudio de la comunidad de San Antonio del Barrio, estado de Oaxaca (aplicadas durante trabajo de campo, 2016 y 2017).

<i>Proveedores (comunidad y Corenchi)</i>	<i>Usuarios (Conafor)</i>	<i>Intermediarios (GeoConservación, academia, CEPCO y consultor externo)</i>
1. ¿Con qué documentos reglamentarios se rige la comunidad de San Antonio del Barrio, y cómo funcionan?	1. ¿Por qué y con qué finalidad se creó el programa de Fondos Concurrentes? 2. ¿Cuáles son las estrategias mediante las	GeoConservación 1. ¿Qué incentivó a GeoConservación a participar en la conservación forestal a través de

<p>2. ¿Qué actividades productivas se llevan a cabo en la comunidad?</p>	<p>que se pretende que FC sea un esquema exitoso y se mantenga en un futuro como un programa para la conservación forestal?</p>	<p>Fondos Concurrentes?</p>
<p>3. ¿Qué programas gubernamentales o subsidios solicita la comunidad para obtener ingresos en sus hogares?</p>	<p>3. ¿Cuáles son las diferencias entre el PSAH y FC, con relación a las actividades desarrolladas, creación de proyectos y distribución del recurso obtenido por éstos?</p>	<p>2. ¿Cuáles son los beneficios directos o indirectos que la contraparte obtiene a través de esta concurrencia?</p>
<p>4. ¿Conoce los programas de PSAH y FC?</p>	<p>4. ¿Se ha contemplado la</p>	<p>3. ¿Cómo se lleva a cabo la distribución de los recursos generados por la concurrencia de fondos?</p>
<p>5. ¿Qué compromisos se establecen entre la comunidad y la Conafor para obtener los programas de PSA?</p>	<p>4. ¿Se ha contemplado la posibilidad de que en un futuro el PSA sea únicamente a través de FC?</p>	<p>4. ¿Qué incentivó a GeoConservación a participar en la conservación forestal mediante PSAH y FC?</p>
<p>6. ¿Cómo se distribuye el dinero de los programas de PSA?</p>	<p>5. ¿Cómo se lleva a cabo la distribución de los recursos generados por la concurrencia de fondos en la localidad de San Antonio del Barrio?</p>	<p>5. ¿De dónde provienen los recursos monetarios que GeoConservación destina al Fondo Concurrente?</p>
<p>7. ¿Cree que los apoyos económicos de los programas de PSA han beneficiado a la comunidad económicamente, socialmente y ambientalmente?</p>		<p>6. ¿Cuáles son los posibles beneficios o problemáticas generados a partir</p>

de la transición del PSAH a FC?

8. ¿Qué cree que pasaría si la comunidad dejara de recibir el apoyo de los programas de PSA?

9. ¿Cómo está estructurado su sistema de gobernanza?

10. ¿Qué opinión tiene de las actividades de los programas del PSAH y FC?

11. ¿Existen en la comunidad otras actividades o programas de conservación forestal aparte del PSA?

12. ¿Cómo considera que ha sido el trabajo de GeoConservación A. C. con la comunidad?

13. ¿Cómo maneja

6. ¿Cuál es el futuro del PSAH y FC como programas de conservación forestal?

7. ¿Cuáles son los beneficios que pudiera obtener la contraparte a través de su participación en los FC?

8. ¿Considera que la necesidad de tener una contraparte en los FC sea un obstáculo para su éxito o progreso?

9. Debido al bajo interés del sector industrial en los FC, ¿qué se puede hacer para que este sector participe en la conservación forestal a través de este esquema?

10. ¿Considera que la comunidad de San Antonio del Barrio continuaría con la conservación forestal si ésta ya no fuera apoyada por dichos programas o bien si éstos desaparecieran?

7. ¿Qué cambios en términos sociales, económicos y ambientales se generaron en la transición?

8. ¿Qué fue lo que originó el cambio de una modalidad a otra?

9. ¿Qué modalidad exige más actividades?

10. ¿Cuáles son los esfuerzos de GeoConservación por incluir otros organismos como contraparte?

11. ¿Cuál cree que sea el futuro de los programas de PSA en México?

12. ¿Cuál cree que sea el origen de los Fondos Concurrentes?

la comunidad el aprovechamiento de los recursos que provee el bosque?

11. ¿Considera que los programas de PSA han tenido efectos positivos dentro de la comunidad en términos económicos sociales y ambientales?

13. ¿Está dispuesto a seguir participando en la concurrencia de fondos?

Academia, cepco y consultor externo

1. ¿Conoce la historia de la comunidad de San Antonio del Barrio?

2. ¿Cuál fue el primer contacto que tuvo con la comunidad?

3. ¿Cuál ha sido su experiencia y cuál es su percepción sobre los programas de PSAH y FC en la comunidad?

4. ¿Cuál ha sido el papel que ha desarrollado la comunidad en la conservación forestal a lo largo de la historia?

5. ¿Cómo se lleva a cabo la organización

comunitaria en San Antonio del Barrio?

6. ¿Conoce el funcionamiento de los programas de psah y fc?

7. ¿Ha identificado conflictos en la comunidad derivados de la conservación forestal o de los programas de psa?

8. ¿En su opinión el recurso de psa ha generado beneficios para la comunidad, en términos económicos, sociales, ambientales?

9. ¿Cuál cree que sea el futuro de los programas de psa en México?

ANEXO 3.2

Formato de la encuesta aplicada en 2016 a nivel hogar en la comunidad de San Antonio del Barrio, estado de Oaxaca.

Encuesta a jefe(a)s de familia de San Antonio del Barrio (Oaxaca, México)

De antemano le agradezco inmensamente su colaboración al participar respondiendo esta encuesta. El objetivo es conocer los resultados y efectos que los programas de conservación han tenido en su comunidad y una cercana a la Ciudad de México (Proyecto Conacyt 246947). En la encuesta abordaremos aspectos de la familia relacionados con la naturaleza, los ingresos, la cooperación, el programa de Fondos Concurrentes y el programa federal de Pagos por Servicios Ambientales Hidrológicos.

Fecha: _____ Encuestador: _____

Número de encuesta _____

Ubicación: _____

I. Información de la familia

1. Nombre del encuestado _____
(jefe _____ jefa _____ otro _____)

2. ¿Cuántos años tiene usted? _____

3. ¿Desde hace cuántos años vive en la Comunidad?

4. ¿Es usted comunero(a)? Sí _____ NO _____

5. ¿Alguien más en su familia es comunero(a)? Sí _____ NO _____,
¿Quién(es)? _____

6. ¿Cuántas personas viven con usted en su familia? _____
(incluyendo al encuestado)

7. ¿Cuántos niños (menores de 12 años)? _____

8. ¿Cuántos jóvenes (12-18 años)? _____

9. ¿Cuántos adultos (18-65 años)? _____

10. ¿Cuántos adultos mayores o ancianos (>65 años)?

11. ¿Cuántos años fue a la escuela (terminados)? _____
¿Sabe leer y escribir? SÍ ____ NO ____

12. ¿Cuántos años tiene su esposo(a)? _____
¿Cuántos años estudió en la escuela? _____

13. ¿Actualmente alguien en su familia desempeña cargo en la comunidad? SÍ ____ NO ____ ¿Quién? ¿Cuál cargo?:

Jefe: _____ Jefa: _____, Hijos(as)

14. ¿Cuántos cargos ha desempeñado usted, su esposo(a) e hijo(a) en la comunidad? Jefe: _____, Jefa: _____, Hijo(a)1 _____, Hijo(a)2 _____, Hijo(a)3 _____

15. ¿Tiene Seguro Popular? SÍ ____ NO ____

16. Cuando alguien de la familia enferma de gravedad, ¿a dónde acuden? _____

17. (1. Servicio médico del Estado, 2. Clínica u hospital privado, 3. Médico tradicional, 4. Otro, especificar _____)

18. ¿Alguien de su familia ha migrado de la comunidad? SÍ ____ NO ____
¿Quién? _____, ¿A dónde? _____
(1. Oaxaca, 2. cdmx, 3. usa, 4. Otro) ¿Año en que salió? _____, ¿Año en que regresó? _____

19. ¿En qué le benefició que alguien haya emigrado de la comunidad? _____

II. Recursos naturales

20. ¿Considera que es importante la protección de los bosques? SÍ ____ NO ____ ¿Por qué? _____

21. ¿Conoce cuánta superficie de bosque tiene su comunidad?

22. ¿Qué beneficios obtiene usted y su familia del bosque de la comunidad?

1	Recolección frutos para alimento (guasmole, tepejilote, etcétera)	6	Recolección de materias primas (artesanías, utensilios del hogar, bejuco)
---	---	---	---

III. Actores

23. ¿Es usted o su esposa(o) propietario o poseedor de predios en la comunidad? SÍ _____ NO _____

24. ¿Qué área tienen sus predios? ¿Y para qué los usa?

Predio	Área (ha)	Uso	Predio	Área (ha)	Uso
1			4		
2			5		
3			6		

(Uso: 1. Casa, 2. Milpa, 3. Cafetal, 4. Acahual, 5. Potrero)

25. ¿Actualmente renta, presta o comparte algún terreno? SÍ _____ NO _____, ¿Cuántas ha? _____

26. Si la respuesta es sí, ¿qué recibe a cambio?

27. ¿Cuánto es el ingreso promedio mensual de su familia?
 _____ (Considerando todas las fuentes de ingresos como cosecha y apoyos gubernamentales)

28. Estimación del ingreso promedio anual de la familia por producto o actividad

Actividad agropecuaria y forestal	Producción anual	Autoconsumo (kg)	Ingreso aproximado (anual)	¿Dónde comercializa el sobrante?
Café (kg)				
Frijol (kg)				
Plátano (racimos)				
Cítricos (kg)				
Otros, agrícolas (especificar unidades)				
Pollos (número de animales)				
Caballo/Burro (número de animales)				
Peces (kg)				
Especies				
Abejas. Miel (litros)				
Otro animal (número de animales)				
Extracción de leña (carga)				
Extracción de madera (uso de árboles caídos)				
Otra, forestal (recolección de hongos, quelites, guasmole, tepejilote, bejuco)				
Asalariado	Actividad	Número de días / meses al año		Monto (anual)
Eventual (jornales, albañilería, etcétera)				
Permanente (policía, enfermería, etcétera)				

Manufactura y Servicios	Actividad	Producción /venta mes	Monto (anual)	Dónde se vende
Producción propia de bienes (pollería, panadería, carpintería, etcétera)				
Turismo (guías, alimentación)				
Comercio (venta de productos procesados, artesanías)				

Actividad	Número de veces /año			Monto
Remesas				
Otro				

29. ¿Cuál es la actividad económica que representa el mayor ingreso de su familia? _____

30. En 2004 (antes del establecimiento del Estatuto) ¿cuál era la actividad que le generaba los mayores ingresos?

31. ¿Qué apoyos gubernamentales recibe actualmente su familia?

Subsidio	Monto	Número de veces /año
Procampo		
Prospera		
Adultos Mayores		
Programa de Empleo Temporal (PET)		
Maíz criollo		
CDI		
Fondos Concurrentes		
Otro. ¿Cuál?		

32. ¿Qué personas de la comunidad han promovido activamente acciones de conservación, productivas u organizacionales?, ¿por

qué los recuerda (ubica)?

Persona activa (Nombre)	Qué hizo

33. ¿Considera que todos hacen el tequio (que lo hagan, no que lo paguen)?

1	Pocos hacen el tequio	2	Muchos hacen el tequio	3	Todos hacen el tequio
---	-----------------------	---	------------------------	---	-----------------------

34. ¿Considera que la comunidad ha sido perjudicada alguna vez por personas o instituciones externas a la comunidad? Sí ____ NO ____, ¿Cuáles? _____ ¿Por qué? _____

IV. Gobernanza

35. ¿Cuántas asambleas al año se hacen en la comunidad?

36. ¿A cuántas asiste usted o su esposa(o)?

37. ¿Conoce el Estatuto de la comunidad? Sí ____ NO ____

38. ¿Cuáles acuerdos en relación a la conservación de la naturaleza recuerda? _____

39. Si los acuerdos establecidos en asamblea son incumplidos, ¿hay sanciones? Sí ____ NO ____

40. ¿Está de acuerdo con las sanciones? Sí ____ NO ____

41. ¿Su familia se ha visto afectada por los acuerdos establecidos en el Estatuto de la comunidad? Sí ____ NO__ ¿Por qué?

42. ¿Está usted generalmente de acuerdo con las decisiones y acciones de la comunidad? SÍ __ NO__ ¿Por qué?

43. ¿Desearía modificar el Estatuto? SÍ _____ NO _____ ¿Cómo?

44. ¿Alguien en la familia participa en una organización comunitaria? SÍ _____ NO _____. ¿Cuáles? (productivas: apicultura, piscicultura, cafecultura, conservación, salud, educación, organizacional)

Jefe	Jefa	Hijos(a)s	Otro(s)

45. ¿Se presentan frecuentemente conflictos internos en la comunidad? SÍ _____ NO _____

46. ¿Cuál es el principal motivo que genera estos conflictos?

47. ¿Cómo es la relación de San Antonio del Barrio con las siguientes instituciones?

Institución		1. Muy mala	2. Mala	3. Regular	4. Buena	5. Muy buena
Comunidades vecinas	Analco					
	Santiago					
	San Pedro					
	Santa Cruz					
	Zapotitlán					

Municipio		1. Muy mala	2. Mala	3. Regular	4. Buena	5. Muy buena
Dependencias de gobierno	Conafor					
	Conanp					
	Sagarpa					
	Sedesol					
	Secretaria de Salud					
	CDI					
Org. Soc. Civil	GeoConservación					
Otros						

V. Fondos Concurrentes (fc) y Pago por Servicios Ambientales (psa) Federales

48. ¿Algún miembro de su familia es beneficiario de Fondos Concurrentes? SÍ ____ NO ____

49. ¿Conoce el programa de Fondos Concurrentes? SÍ ____ NO ____

50. ¿Sabe en qué consiste el programa? SÍ ____ NO ____ Explique:

51. ¿Conoce cómo se distribuyen los recursos del programa? SÍ ____ NO ____ ¿Cómo? (Fondo común, comuneros, Comisariado, Corenchi) _____

52. ¿Está usted de acuerdo con esta distribución? SÍ ____ NO ____, ¿Por qué? _____

53. ¿Conoce usted en qué ha invertido Bienes Comunales el dinero del fondo comunal en los últimos años?

Año	Inversión
2015	
2014	

Año	Inversión
2012	
2013	

Año	Inversión
2011	
2010	

54. ¿Cuánto recibe su familia por ser beneficiario del programa?
Jefe _____, Jefa _____, otro _____.

55. ¿Cada cuánto tiempo reciben ese dinero? _____

56. ¿En qué gasta usualmente su familia el dinero que recibe del programa? _____

(1. Actividades asociadas al turismo, 2. Apicultura, 3. Piscicultura, 4. Agropecuarias Tradicionales, 5. Gastos de la familia, 6. otra, especifique _____)

57. ¿La última vez que recibieron dinero del programa su familia en qué lo gastó (esperar respuesta – ejemplos)?

Capital natural	Capital humano	Capital social	Capital físico	Capital financiero
Mejora de predios (suelo, plantas)	Consultas médicas y medicamentos	Festejo familiar	Materiales para construcción y reparación de casa	Animales e insumos pecuarios
Cercado de predios	Relativo a la escuela (transporte, útiles)	Cooperación para solución de conflictos comunitarios	Compra de electrodomésticos	Semillas, plantas e insumos agrícolas
Protección de sendero o cañada	Pago de jornales	Cooperación, solución de problemas familiares	Infraestructura y herramientas agropecuarias	Otra actividad no agropecuaria (p. e. tienda)

Otro. ¿Cuál? _____

58. ¿Qué actividades debe realizar como compromiso con el programa?

59. ¿Su familia se ha beneficiado de los créditos-préstamos que otorga Bienes Comunes? SÍ _____ NO _____, ¿Cuánto dinero le prestaron? _____, ¿Cuándo? _____ ¿Para qué lo gastó? _____

60. Considera que el programa ha mejorado:

Fortalecimiento	Sí	No
a) ¿La protección de los bosques de la comunidad?		
b) ¿La capacidad organizativa de la comunidad?		
c) ¿La confianza entre los comuneros?		
d) ¿Los ingresos de la familia?		
e) ¿Los ingresos de la comunidad?		
f) ¿El desarrollo de nuevas actividades productivas?		

61. ¿Qué tan satisfecho está con los efectos del programa en su comunidad? _____ (1. Muy insatisfecho, 2. Insatisfecho, 3. Poco satisfecho, 4. Satisfecho, 5. Muy satisfecho)

62. ¿Considera que el programa ha afectado las tradiciones de la comunidad en el conocimiento y uso de la naturaleza? SÍ ___ NO___
¿Por qué? _____

63. Si los bosques de su comunidad no contaran con el programa (esperar respuesta):

1	Se transformarían, se les daría otros usos (agrícolas y pecuarios)
2	Estarían igual que como están ahora, se conservarían como bosque
3	Estarían mejor de lo que están ahora
4	Se utilizarían para el turismo

64. ¿Cuáles cree que son las principales razones por las que el programa ha tenido estos efectos en la comunidad?

65. Indique qué tan de acuerdo está con las siguientes afirmaciones. Los efectos del programa se deben a:

Afirmaciones	1	2	3	4	5
a) Que los bosques se protegían desde antes del programa					
b) Que hay actores de la comunidad que promueven la protección de los bosques					
c) Que hay necesidad de generar ingresos para las familias de la comunidad					
d) Que en la comunidad existe confianza y cooperación					
e) Que la organización interna de la comunidad es fuerte					
f) Que la comunidad tiene zonas de uso y conservación colectivas					

(1. Muy en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Indiferente, 4. De acuerdo, 5. Muy de acuerdo)

66. Si dejaran de percibir el dinero del programa en su familia (esperar respuesta):

1	Buscaría otras fuentes de ingreso fuera de la comunidad
2	Permanecería en la comunidad y buscaría otras fuentes de ingreso (agropecuaria, jornal, albañil, etcétera)
3	Permanecería en la comunidad y buscarían otras fuentes de ingresos asociadas al medio ambiente (apicultura, ecoturismo, etcétera)
5	El Programa no representa mayores ingresos. Le es indiferente
6	Otro

67. ¿San Antonio del Barrio realiza acciones conjuntas con las comunidades vecinas para desarrollar actividades de conservación ambiental? SÍ _____ NO _____

68. ¿Recuerda el programa de psa que tuvo la comunidad anteriormente? SÍ _____ NO _____

69. ¿Recuerda si las actividades de psa eran diferentes a las del actual programa de Fondos Concurrentes? SÍ _____ NO _____

Explique: _____

70. ¿La distribución de los recursos de psa anteriormente, era igual a como se hace hoy en día con Fondos Concurrentes? SÍ ____ NO ____ Explique: _____

71. ¿Las instituciones que participaron en psah son las mismas que participan en Fondos Concurrentes? SÍ ____ NO ____ Explique: _____

72. ¿Considera que los beneficios son mayores en psa o en Fondos Concurrentes? SÍ ____ NO ____ Explique: _____

VI. Capital físico

73. ¿De dónde proviene el agua que llega a su vivienda? _____ (1. Río, 2. Manantial, 3. Otro _____)

74. ¿La calidad del agua es buena? SÍ ____ NO ____

75. ¿Potabiliza en casa el agua? SÍ ____ NO ____

¿Cuál tratamiento? _____

76. ¿Qué manejo se le da al material recolectado en la fosa séptica o cajón de su vivienda? _____

77. ¿Paga por servicio de agua? SÍ ____ NO ____ ¿Cuánto? _____
¿Cuántas veces al año? _____

78. ¿Paga por servicio de luz? SÍ ____ NO ____ ¿Cuánto? _____
¿Cuántas veces al año? _____

79. Bienes materiales y servicios

Bienes y servicios	SÍ	NO
Energía eléctrica en su vivienda		
1. Automóvil / camioneta		
2. Motocicleta		
3. Bicicleta		
4. Motosierra		

5. Computadoras o tableta electrónica		
6. Televisión		
7. Equipo de sonido		
8. Refrigerador		
9. Lavadora		
10 Quemador o estufa de gas.		
11 Fogón de leña.		

80. Tipo de techo _____, pared _____ y piso _____ de la casa Techo: 1. Palma, 2. Lámina, 3. Concreto, 4. Asbesto, 5. Otro _____ Pared: 1. Madera, 2. Adobe, 3. Concreto, 4. Material de desecho, 5. Otro _____

Piso: 1. Tierra, 2. Madera, 3. Cemento, 4. Otro _____

81. Algún comentario que desee expresar _____ ¡Muchas gracias!

Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales, El Colegio de México.

Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma de México.

Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, Universidad Nacional Autónoma de México.

Posgrado de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.

En programas federales de PSA, el gobierno administra y financia los esquemas de compensación, adoptando el papel de los usuarios, sobre todo cuando no están bien definidos, flujos de los SE (Perevochtchikova, 2016).

Este acontecimiento, en 2004, dio lugar a la construcción de un pequeño museo, el cual ha permitido a la comunidad conservar su patrimonio cultural.

Por ejemplo, en 2008, la comunidad de Santa Cruz Tepetotutla cobró 700 000 pesos a los comuneros de San Antonio del Barrio por

el derecho de paso para construir un camino (Entrevistas en la comunidad, 2016).

Población de 12 y más años que realizó alguna actividad económica, al menos una hora en la semana de referencia, a cambio de un sueldo, salario, jornal u otro tipo de pago en dinero o en especie.

Prospera es un programa de la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) que otorga recursos a más de siete millones de familias mexicanas para fortalecer su alimentación, salud y educación; asimismo, vincula a las personas beneficiarias con proyectos productivos, opciones laborales y servicios financieros. El Programa de Adultos Mayores, a cargo de la Sedesol, atiende a la población adulta mayor vulnerable, de 65 años y más, a lo largo de todo el país, la cual recibe apoyos económicos bimestrales. El Programa de Empleo Temporal (PET), operado también por la Sedesol, otorga apoyos económicos temporales a hombres y mujeres que enfrentan una reducción de sus ingresos o a población en situación de emergencia a cambio de su participación en proyectos de beneficio familiar o comunitario. Procampo es un programa de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), que otorga apoyos monetarios directos para complementar el ingreso económico de los productores del campo mexicano. El Programa de Fondos Concurrentes, operado por la Conafor, conjunta recursos de instituciones de los tres órdenes de gobierno, organizaciones del sector privado y sociedad civil, con el objetivo de pagar a los dueños de los terrenos forestales para que aseguren o mejoren la provisión de servicios ambientales.

Esta evaluación fue realizada por el pasante de geografía Yair Ruiz Pasarán, con asesoría de los maestros en geografía Oliva Pineda Pastrana, José Manuel Madrigal Gómez y Zenia Saavedra Díaz, aplicando métodos de percepción remota para procesamiento de imágenes satelitales.

Las imágenes Nivel 1 de Landsat cumplen con los criterios formales de calidad geométrica y radiométrica, y son adecuados para el análisis de series temporales a nivel pixel.

El polígono se obtuvo del Sistema de Información Geoespacial del Catastro Rural.

CAPÍTULO 4

SSE DE LA COMUNIDAD SAN MIGUEL Y SANTO TOMÁS AJUSCO, CIUDAD DE MÉXICO

*M. Perevochtchikova**

*I. A. Rojo Negrete***

APARTADO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se describen las variables de contexto y se reflexiona sobre su efecto en la aplicación del programa federal mexicano de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) y el funcionamiento del Sistema Socio-Ecológico (SSE) forestal, al analizar el caso de estudio de la comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, ubicada en la periferia de la Ciudad de México.

Como se comentó en los [capítulos 1](#) y [2](#), para construir las variables del segundo y tercer nivel, y analizar sus interacciones, se desarrolló un análisis documental que incluyó la consulta de fuentes estadísticas, bases de datos oficiales y publicaciones académicas. Se llevaron a cabo múltiples salidas de campo a la zona de estudio y se aprovechó el bagaje acumulado en dos proyectos previos de investigación apoyados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), sintetizados en el trabajo de Perevochtchikova (2014, 2016).

Durante enero y marzo de 2016 se realizaron 12 entrevistas semiestructuradas a los actores clave en el desarrollo de los programas de PSAH en la comunidad: *i*) actores internos (seis entrevistas a autoridades, líderes comunitarios) y participantes en labores de conservación que dicta el programa; y *ii*) actores externos (seis entrevistas), funcionarios de la Comisión Nacional Forestal (Conafor), al técnico forestal comunitario, representantes de la Comisión de Recursos Naturales (Corena) de Ciudad de México y la

academia. Las entrevistas fueron grabadas y transcritas para su posterior sistematización y análisis. El diseño de la guía de entrevista consideró cuatro secciones:

- 1) “Datos generales del actor entrevistado” sobre información base de cada persona entrevistada: nombre, edad, lugar de nacimiento, ocupación principal, cargos actuales y anteriores.
- 2) “Historia, organización comunitaria y fuentes de ingreso” sobre aspectos históricos y organizativos de la comunidad (fundación de la comunidad, cambios en la relación de la comunidad con sus recursos naturales, problemas, establecimiento de reglas, monitoreo y sanciones).
- 3) “Actividades productivas y fuentes de ingreso”, información sobre principales actividades económicas, programas gubernamentales y procesos de migración.
- 4) “Conservación de los recursos naturales”, información sobre manejo forestal, programas de conservación de PSA y de Fondos Concurrentes (FC) (anexo 4.1).

La característica de las variables del modelo del SSE forestal mexicano tiene el siguiente orden: *i*) Variables de contexto: unidad (RU) y Sistema de Recursos (RS), Actores (A), Sistema de Gobernanza (GS), Condiciones externas (s) y Ecosistemas vinculantes (ECO); *ii*) Variables de Interacción (I), y *iii*) Variables de Resultados (O) socioeconómicos y ecológicos generados por el programa de PSAH. Finalmente, en las conclusiones se sientan algunas reflexiones sobre la influencia de las variables de contexto en los resultados del SSE para este caso de estudio.

VARIABLES DE CONTEXTO

Unidad y Sistema de Recursos (RU, RS)

Tamaño y límites del sistema

Los Bienes Comunes, en adelante a denominarse, la comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco (El Ajusco¹) se localizan al

suroeste de la Ciudad de México, dentro de la alcaldía (delegación hasta 2019) Tlalpan, entre las coordenadas de 19°13'15" latitud norte y 99°12'17" de oeste, y una altitud entre 2 700-3 900 msnm (mapa 4.1) (GDF, 2000; Chávez, 2011). Cabe señalar que la Ciudad de México está subdividida en: el suelo urbano de 61 082 ha (41%) y el Suelo de Conservación (sc) de 88 442 ha (59%); este último abarca toda la franja sur de la periferia y una parte en el norte (PAOT, 2012). Este territorio es constituido en 90% por la propiedad comunal de la tierra (entre ejidos y comunidades), alberga aproximadamente 12% de la biodiversidad nacional (PAOT, 2005), pero se encuentra en constante amenaza por la expansión urbana (Pérez-Campuzano *et al.*, 2011). Por el cambio de uso del suelo, el sc presenta serios problemas ambientales como la contaminación, la pérdida de ecosistemas, sus bienes y servicios (Perevochtchikova, 2016).

La comunidad de El Ajusco posee una superficie de 7 619.2 ha pertenecientes a 604 comuneros con título de propiedad de la tierra. Está dividida desde su fundación en dos pueblos: San Miguel y Santo Tomás Ajusco (Mancilla, 2004). La comunidad forma parte de los denominados *Pueblos Originarios* junto con otros seis de la Alcaldía de Tlalpan: San Andrés Totoltepec, San Miguel Topilejo, Parres, San Miguel Xicalco, Magdalena Petlacalco, San Pedro Mártir y los ya mencionados San Miguel y Santo Tomás Ajusco (Perevochtchikova, 2016).

El territorio de la comunidad define la estructura y los límites de un SSE forestal comunitario, ya que es donde interactúan dos subsistemas: a) ecológico, con flujos de servicios ecosistémicos a escala local, regional y nacional; y b) social, con marco legal y normativo comunitario y gubernamental a distintos niveles, interactuando sobre el territorio. En este SSE también se evidencian las condiciones externas, resultantes de la presión urbana y la política pública, y se observan los impactos generados de carácter social, económico y ambiental.

Recursos forestales

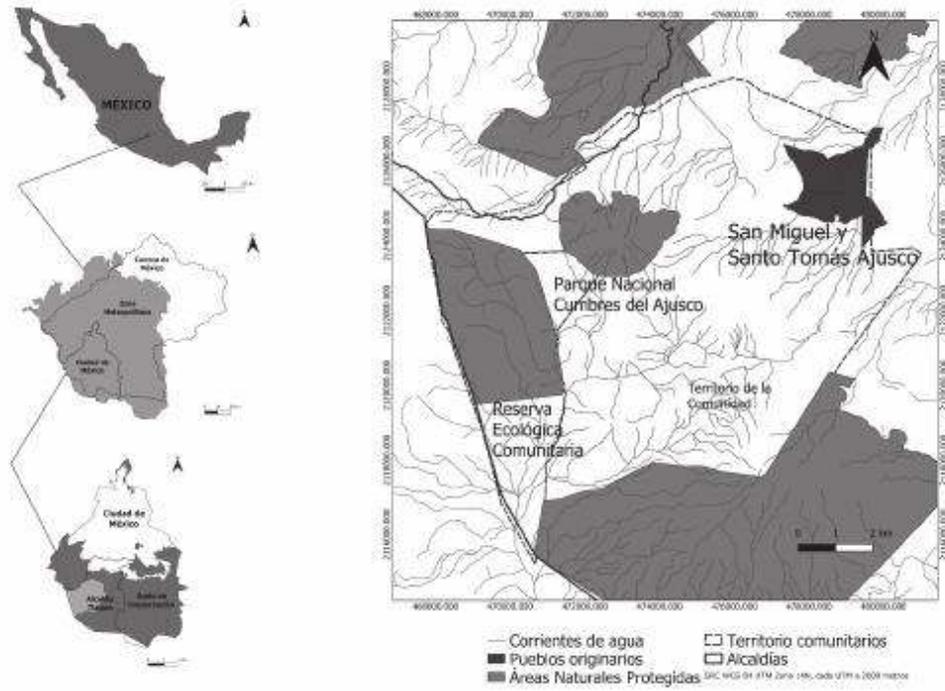
Por los datos de la PAOT (2012), cerca de la mitad del territorio comunitario tiene cobertura forestal asociada con la coproducción de múltiples servicios ecosistémicos, entre los cuales se destacan los

hídricos y forestales (Perevochtchikova, 2016). El macizo vegetal forma parte del bosque templado del Eje Neovolcánico Transversal que constituye el corredor Ajusco-Chichinautzin y conforma el límite norte del corredor biológico mesoamericano (Rojo Negrete, 2018). Por las características climáticas y de relieve, la vegetación es representada por bosque de pino, encino, oyamel, bosque mixto de coníferas y latifoliadas, además de pastizales, campos de cultivo y terrenos para el pastoreo (mapa 4.2).

La estructura vegetal vertical está conformada por niveles de estratos arbóreos y, en menor medida, de arbustivos y herbáceos. Según el gradiente altitudinal se detectan tres clases en la comunidad (Álvarez, 1987):

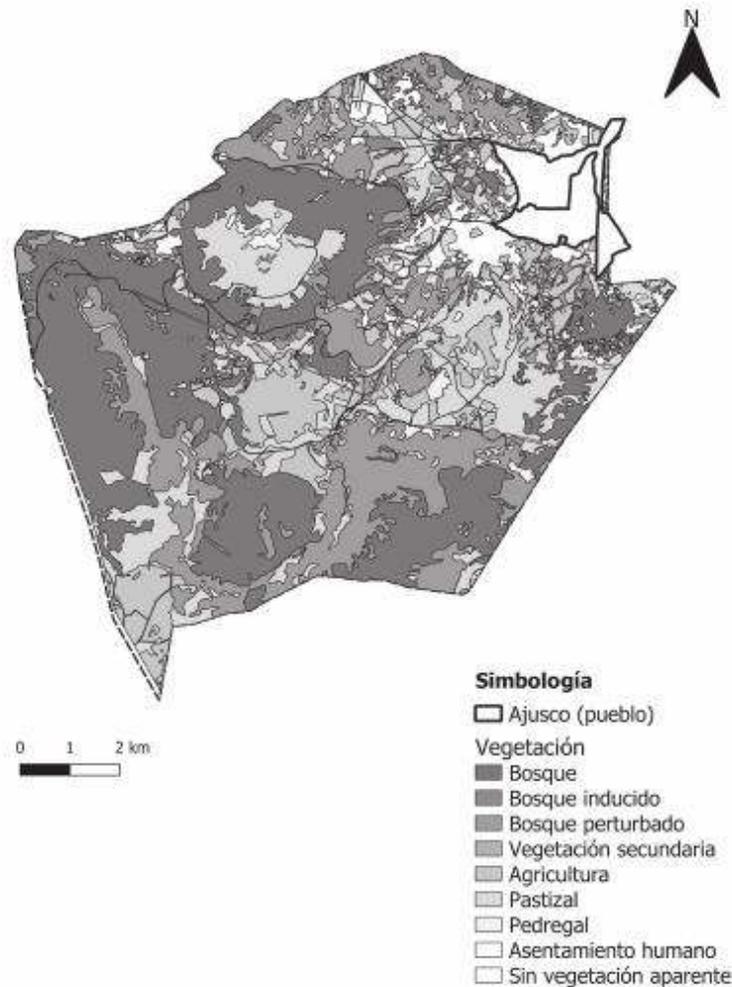
- i) Altitud baja (2 250-2 900 msnm), donde predominan bosques de *Quercus rugosa*, *Quercus centralis* y *Quercus crassipes*, y a mayor altitud *Pinus teocote*.
- ii) Altitud media (2 900-3 400 msnm), donde se encuentran los bosques de *Abies religiosa*, que forman masivos, y de manera aislada está *Quercus laurina*, *Quercus lanceolata*, *Alnus firmifolia* y *Salix cana*.
- iii) Altitud superior (3 400-3 900 msnm), con *Pinus hartwegii*, reducido por problemas de extinción de la especie debida a incendios, sobrepastoreo y a la presencia de especies invasoras, como las gramíneas.

MAPA 4.1. Ubicación de la comunidad de El Ajusco



FUENTE: Perevochtchikova, 2016: 49.

MAPA 4.2. Vegetación y uso de suelo



FUENTE: Martínez Jiménez, 2015.

En cuanto a uso de suelo, con base en la PAOT (2012) se detectan los siguientes tipos: agricultura con 1 088.18 ha (11%) de la superficie, asentamientos humanos 796.7 ha (8.27%), bosque inducido 57.31 ha (0.59%), bosque perturbado 2 295.81 ha (23.82%), bosque primario 3 199.95 ha (33.2%), pastizal 1964.91 (20.39%), pedregal de 152.54 ha (1.58%), vegetación secundaria con 41.47 ha (0.43%) y sin vegetación aparente 41.97 ha (0.44%).

Existe una veda forestal declarada en la periferia sur de la ciudad desde 1947, que interrumpió las actividades históricas de extracción maderera en este territorio (Perevochtchikova, 2016). Antes de esa fecha, la comunidad tenía un contrato con la papelera Loreto y Peña Pobre que compraba la madera para la producción de celulosa,

empleaba a los pobladores de la comunidad, proporcionaba un plan de manejo forestal anual y dotaba de infraestructura necesaria para la explotación forestal. Posterior a la veda, el sector forestal se volvió informal, acaparado inicialmente por las personas de la misma comunidad y en años recientes con presencia de los taladores de otros estados del país (trabajo de campo, 2016-2017). Esta situación ha provocado un cambio sustantivo en la interacción de la población local con el bosque, rompiendo con las tradiciones y formas de aprovechamiento de los recursos que ofrece.

Recursos hídricos

La comunidad se sitúa en la frontera sur del parteaguas de la cuenca de México, que es una formación hidrográficamente cerrada, con las alturas de las sierras colindantes que llegan a más de 5 000 msnm (mapa 4.1). Esta característica determina la presencia de un clima templado en ese territorio, caracterizado por la precipitación anual promedio de 700-1 200 mm, con lluvias de mayo a octubre (INEGI, 2005). En términos hidrológico-administrativos, el territorio de la comunidad forma parte de dos subcuencas hidrográficas: *i*) en la parte norte está la sub-cuenca Texcoco-Zumpango perteneciente a la Región Hidrológica (RH) 26 Pánuco, y *ii*) en la parte sur, la subcuenca del Río Huajapa de la cuenca Balsas-Mezcala de la Región Hidrológica (RH) 18 Balsas (PAOT, 2012; Perevochtchikova *et al.*, 2015). En términos de microcuencas, la comunidad abarca la del Río Eslava y la de El Zorrillo al noroeste y del Río San Buenaventura al sur (mapa 4.3).

En términos hidrogeológicos, el territorio de la comunidad, como parte de la Sierra de las Cruces y del Sistema Chichinautzin, posee un sustrato geológico de origen volcánico muy poroso (andecíticas), que provoca que el agua precipitada prácticamente no forme escurrimientos perennes en la superficie sino que se infiltre al subsuelo (Álvarez, 1987; Zabala *et al.*, 2017). Por las lluvias intensas en el verano se presentan varias corrientes intermitentes en la zona de estudio, con única perenne del Río San Buenaventura (Toscana, 1998; INEGI, 2014; Perevochtchikova *et al.*, 2015, 2016). Por la alta capacidad de infiltración, este territorio ofrece importantes servicios ecosistémicos de regulación hídrica a escala no sólo local, sino

regional, que contribuye a la preservación de las fuentes de abastecimiento de dos terceras partes de agua potable para la Ciudad de México (Zabala *et al.*, 2017).

En términos de Servicios Ecosistémicos Hídricos (SEH) de provisión, la comunidad genera y consume el agua captada de manantiales y arroyos a escala local y suministra a localidades vecinas, en parte a la alcaldía de la Magdalena Contreras (DGCOH y GDF 1999, 2000). En este sentido se identifican los sistemas de manantiales, cuyo flujo es captado por el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (Sacmex), como La Saucedá, El Potrero Chico, Las Viborillas; y otros, con flujo no captado, como el de Agua Grande, del cual cargan las pipas que distribuyen agua en el interior de la comunidad (Perevochtchikova *et al.*, 2016). Como resultado del trabajo de campo, se observaron problemas en la frecuencia y la calidad bacteriológica en el servicio de agua potable (trabajo de campo, 2016). La calidad físico-química del agua resulta excelente de acuerdo con los parámetros promedio anuales observados en 2015-2017, de: pH = 7, temperatura de agua = 10°C, sólidos totales disueltos = 60 mg/l; con sales (Cl, Mg) en arroyos de mayor recorrido y perfil Ca-HCO₃ en manantiales; pero, el muestreo bacteriológico, especialmente en época de lluvias, ha presentado presencia de bacterias *E. coli* en arroyos, en las riveras donde se hace pastoreo libre de vacas (Perevochtchikova *et al.*, 2016).

MAPA.4.3. Regiones hidrológico-administrativas (A), Regiones hidrológicas (B) y microcuencas (C) de la comunidad de El Ajusco



FUENTE: Elaboración de Arturo Ramos, 2018.

Valor monetario y no monetario de servicios ecosistémicos forestales e hídricos

Para el Suelo de Conservación de la Ciudad de México, en general, aún existen pocos estudios que realicen valoración o aproximaciones al valor económico de los servicios ecosistémicos (SE) que este territorio provee (Perevochtchikova, 2016). Para la comunidad de El Ajusco sólo se han realizado dos estudios económicos sobre SEH (Martínez Jiménez, 2015; Rojo Negrete, 2018). El primer trabajo realiza un ejercicio de la valoración contingente y el cálculo de valor total del bosque, que considera valores de inversión inicial y para mantenimiento a 10 años de los SEH de infiltración y necesarios para la recuperación forestal (Martínez Jiménez, 2015). El monto de inversión que la autora calcula asciende a 9 455.5 pesos por hectárea para el primer año y 5 298.3 pesos por hectárea para los años siguientes. El otro estudio determina el valor de reemplazo del bosque, considerando el volumen de 7 600 000 m³ de agua infiltrada en promedio al año, que en términos de servicio público significaría un valor de 97 280 000 pesos (aproximadamente 16.00 pesos por un dólar para 2016), para las tres microcuencas completas que conforman parte de la comunidad (Rojo Negrete, 2018).

La valoración no monetaria de los SE hídricos y forestales en la comunidad ha sido documentada por medio de análisis de percepción social (Perevochtchikova y Rojo, 2015), por el cual los comuneros y quienes desarrollan labores dentro de los programas de conservación expresaron el reconocimiento a la importancia del bosque por su aporte a la generación de oxígeno, protección y preservación del agua, purificación del aire y mantenimiento del suelo. Además, recalcaron que su territorio les permite desarrollar diversas actividades productivas, como agricultura, ecoturismo, ganadería, silvicultura, aprovechamiento de piedra, tierra, etcétera, además de formar parte de su identidad cultural (trabajo de campo, 2016). Recientemente, se realizó un estudio de valuación económica de la coproducción de servicios ecosistémicos en esta parte del sc (Santiago Romero, 2019).

Infraestructura

La infraestructura de servicios públicos de la comunidad consiste en que: 32% de la población cuenta con servicios de salud (incluso hay un centro de salud dentro de la comunidad), la escolaridad en promedio es de ocho años y la población alfabeta es de 62% (hay dos escuelas primarias en la comunidad). De la población, 35% es económicamente activa, pero toda la población es ocupada en algún tipo de empleo; 100% de las viviendas de la comunidad son habitadas, pero sólo 56.3% cuenta con drenaje, 33.9% con agua adentro de la vivienda y 40.3%, en el predio; por otro lado, poseen bienes como televisión (21.1%) y refrigerador (62.2%) (Sideso, 2000).

En relación con el servicio de agua potable, la comunidad se abastece mediante el sistema de tandeo, con frecuencia de cada ocho días hasta una vez por mes (trabajo de campo, 2016). El agua proviene de los manantiales del sistema denominado “Pueblos”, con el consumo actual de 0.026 m³/s, y la demanda que lo duplica 0.060 m³/s (DGCOH y GDF, 1999). El sistema de los Pueblos se alimenta por la gravedad que lleva de la parte alta hacia la parte baja el agua de los manantiales ubicados en el área forestal, como Monte Alegre con caudal de 15 l/s, Viborillas con 33 l/s, Potrero Chico y La Sauceda con 10.6 l/s en conjunto (Sacmex, 2012). En total, en la alcaldía Tlalpan se cuenta con el registro oficial de ocho manantiales con importantes caudales, cuya agua se distribuye no sólo para las comunidades cercanas, sino hacia algunas colonias de la Ciudad de México (Sacmex, 2012).

En otros servicios, la vida de la comunidad se ha visto transformada por la construcción de la carretera Picacho-Ajusco en 1941, hecho que dio inicio a un periodo de crecimiento gradual de asentamientos humanos a sus lados (Chávez, 2011), difícil de frenar con la declaración del sc en 2000. Con la carretera, se instalaron en la región “los servicios de energía eléctrica y la educación primaria [...] en 1940 a 1950, y [...] se introdujeron nuevos servicios [...] simultáneamente surgiendo dos espacios de gobierno [...] que se conocerían como enlace territorial en cada uno de los pueblos de San Miguel y Santo Tomas Ajusco” (Condes, 2002: 54).

La comunidad ha empleado el uso de diferente tipo de infraestructura para el manejo de los recursos naturales, que varía según las prioridades del comisariado en turno (órgano de gestión

interna, electo por la Asamblea General comunitaria), mediante las participaciones en programas de apoyo gubernamental y estrategias de re-inversión de recursos obtenidos. Se ha adquirido el material necesario (palas, cámaras fotográficas, cámaras trampa, etcétera), para el desarrollo de actividades requeridas por los programas, como el PSAH de la Conafor: brechas contrafuego, vigilancia contra incendios, cavación de tinajas ciegas, observación y monitoreo; constituyendo un acervo técnico para la comunidad. Se puede mencionar a la infraestructura adicional para el aprovechamiento de recursos naturales, como la construcción del Albergue Alpino (una cabaña para hospedaje y desarrollo de actividades ecoturísticas), el levantamiento de presas de gavión, la instalación de sistemas de captación de lluvia en techos de algunas viviendas y cisternas, la ampliación de la red de tubería de agua, etcétera. Esto se pudo realizar con el apoyo de diversos programas gubernamentales a nivel federal, de la Ciudad de México, la alcaldía Tlalpan e incluso fondos privados (trabajo de campo, 2015-2018).

Actores (A)

Actores relevantes del SSE

Existen tres niveles de gestión pública de las instituciones gubernamentales presentes en la comunidad con acciones, planes y programas propios (Perevochtchikova, 2016).

- i)* Nacional. Con el Gobierno Federal que se rige por sexenios y es representado por dependencias como la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), Comisión Nacional Forestal (Conafor), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat)
- ii)* Regional. Con el Gobierno de la Ciudad de México que también cambia cada seis años, con organismos como la Secretaría de Medio Ambiente (Sedema), Dirección General de la Comisión Recursos Naturales (DG-Corena) y Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades (Sederec).
- iii)* Local. Con la alcaldía Tlalpan, que se elige cada tres años.

En el contexto del sc, se han implementado numerosos instrumentos de política pública ambiental y social, como se presenta en el [cuadro 4.1](#) (Pérez-Campuzano *et al.*, 2011, 2016; Castro Torres, 2016).

CUADRO 4.1. Programas de política pública ambiental en el Suelo de Conservación

Nivel	Organismo	Dependencia	Programa	Año
Federal	Semarnat ¹	Conafor ²	UMA's ⁶	1997
			PSAH ⁷	2003
			ProÁrbol	2007
		Conanp ³	Proders ⁴	2000
			Procodes ⁹	2011
Estatal	Gobierno de la Ciudad de México	Sedema ⁴	PIEPS ¹⁰	2001
		Corena ⁵	Focomdes ¹¹	2001
			Proface ¹²	2008

FUENTE: adaptado de Castro Torres (2016), donde: ¹Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ²Comisión Nacional Forestal, ³Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, ⁴Secretaría de Medio Ambiente, ⁵Comisión de Recursos Naturales, ⁶Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, ⁷Pagos por Servicios Ambientales Hidrológicos, ⁸Programa de Desarrollo Regional Sustentable, ⁹Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible, ¹⁰Programa Integral de Empleo Productivo y Sustentable, ¹¹Fondos Comunitarios para el Desarrollo Rural Equitativo y Sustentable, ¹²Programa Fondos de Apoyo para la Conservación y Restauración de los Ecosistemas.

Sin embargo, los programas de política pública ambiental tienen diferentes objetivos, metas, población de atención y acciones dentro de sus reglas de operación, aunque intenten perseguir supuestamente el mismo objetivo de preservación ambiental del sc (Pérez-Campuzano *et al.*, 2016). Estos elementos dificultan las prácticas de uso sustentable, dado que muchos programas se contradicen en lugar de ser complementarios o sus medios no son congruentes con los objetivos trazados (Perevochtchikova y Torruco,

2014; Rojo Negrete *et al.*, 2018). Este conflicto operativo de disfuncionalidad institucional tiene como consecuencia el deterioro ecológico, ya que no existe control claro sobre el sc, resultando cada vez más complicado el uso y aprovechamiento de recursos naturales en ese territorio (PAOT, 2012; Castro Torres, 2016).

Dentro de otros instrumentos de política pública a nivel estatal, resalta el establecimiento del Plan Director para el Desarrollo Urbano del Distrito Federal de 1978, año en que se determinaron los espacios urbanizados, las reservas territoriales y los espacios dedicados a la conservación. En los últimos se reconocían sus características ambientales, lo cual permitió la declaración formal del SC en 2000 (Pérez-Campuzano *et al.*, 2011). Para propósitos de reglamentación del uso de suelo en la ciudad se crearon la Ley Urbana y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, sin actualización desde la edición de 2000-2003 (Perevochtchikova, 2016).

Con el propósito de evitar el deterioro del bosque y frenar la deforestación para uso de la fábrica papelera “Peña Pobre” se asignó en 1936 la categoría de “Parque Nacional Cumbres del Ajusco” a una extensión de 920 ha del territorio comunitario, considerado como Área Natural Protegida (ANP) de importancia nacional (DOF, 1936). Recientemente se reconocieron los SE que este territorio proporciona para toda la Ciudad de México, y se decretó en 2010 como ANP en categoría de “Reserva Ecológica Comunitaria” una parte de la comunidad de El Ajusco de 1 175.99 ha (Perevochtchikova, 2016).

Con estas nuevas disposiciones, el sc de la Ciudad de México tomó gran importancia para la conservación y restauración ambiental con la redefinición de programas de manejo, la creación de reservas comunitarias y las áreas de conservación, dando continuidad y reorientación a los programas de reforestación y consolidación de los de prevención y combate de incendios forestales. Además, con la emisión de la Ley de Retribución por la Compensación de la Conservación y Restauración de los Servicios Ambientales a escala local (Almaraz, 2014), se han impulsado desde la Corena de la Sedema de la Ciudad de México, los apoyos para la retribución monetaria por la conservación y la restauración de los servicios ecosistémicos (Pérez-Campuzano *et al.*, 2011: 30).

En paralelo, se introdujo desde 2003 el programa federal de Pago por Servicios Ambientales, en la modalidad de Hidrológicos (PSAH), bajo la jurisdicción nacional, reconociendo así la importancia forestal de la periferia sur de la Ciudad de México. Dentro de este programa se firman los convenios por cinco años y el pago se realiza anualmente por concepto de conservación forestal en los predios ubicados en zonas críticas de recarga de acuíferos, declarados sobre-explotados o de desastres hidrológicos vinculados al abasto de centros poblacionales con más de 5 000 habitantes y una cubierta forestal de más de 50% por hectárea (Perevochtchikova y Vázquez, 2012), criterios completamente cubiertos en esta zona. La implementación del programa empezó en cuatro ejidos y comunidades del SC, a los que se sumaron otros núcleos agrarios, siendo 15 para el año 2010 e incorporando una superficie de 39 000 ha, con más de 46 millones de pesos invertidos (Sandoval y Gutiérrez, 2012). Por su parte, la comunidad de El Ajusco es una de las que se unió al programa de PSAH desde su inicio, aprobando su participación en la Asamblea General (órgano de máxima autoridad comunitaria) e incluyó durante casi 15 años un total de más de 5 000 ha (Perevochtchikova y Rojo, 2015), con la incorporación al programa de FC en 2012, bajo la firma del convenio de cofinanciamiento entre la Conafor e Ingenieros Civiles Asociados (ICA). El programa fue cerrado después de dos administraciones de recursos por la declaratoria de bancarrota de ICA.

Antecedentes históricos

Según Perevochtchikova (2016), los estudios realizados en la región presentan múltiples discusiones sobre el origen prehispánico de los habitantes, incluso sobre su estrecha conexión con los aztecas o los otomíes (Hernández, 2006; Zenteno, 2009). Sin embargo, actualmente se cuenta con la información sobre la presencia de los tepanecas en esta zona, derivado de los vestigios arqueológicos, como la pirámide de Tequipa, el códice y la piedra del cuartillo (trabajo de campo, 2016-2017).

Con base en estudios detallados se ha reconocido que los tepanecas fueron el grupo prehispánico que se asentó en el Ajusco antes de la conquista, definiendo a sus habitantes como “los que se

encuentran sobre la piedra, es decir los que habitan en el campo de lava del pedregal” (Hernández, 2006: 69). De acuerdo con Hernández (2006), los tepanecas se asentaron en la parte norte de la cuenca de México, fundando Azcapotzalco, y al fortalecerse a partir del año 1371 D.C., bajo el liderazgo de Tezozómoc, se expandieron al sur de la cuenca, ocupando Coyoacán; pero al morir Tezozómoc quedaron subordinados al imperio Azteca (Almaraz, 2014). Como consecuencia de esto, el pueblo tepaneca tuvo que proporcionar tributo basado en recursos como madera, piedras para la construcción de casas, pieles de animales y productos del monte (Condes, 2002).

El pueblo de Axusco (en esta escritura de su nombre) fue reconocido diez años después de la conquista, en 1531, por Cortés de Castilla, Marqués del Valle, a quien acudió el pueblo para evitar la masacre y el exterminio total (Cruz García, 2002; Chávez, 2011). Con este hecho se le reconocieron sus límites territoriales, que fueron trazados en un lienzo —que se conserva en la comunidad como una reliquia histórica y de identidad cultural—, y se procedió con la construcción de las iglesias católicas, preservadas desde el siglo XVI hasta la actualidad (Almaraz, 2014). Durante la Colonia las actividades económicas de la comunidad tuvieron un cambio radical por su reorientación a la agricultura y ganadería, con la cría de grandes cantidades de vacas y caballos, por lo cual a lo largo del tiempo se fueron consolidando haciendas, ranchos y fabricas alrededor y dentro de su territorio, que llegaba hasta Peña Pobre (Chávez, 2011; Condes, 2002).

Desde su fundación, la comunidad ha estado en constante lucha por sus territorios, tanto internas (entre los ambos pueblos de El Ajusco), como externas (con haciendas y ranchos que invadían su territorio). Se presentó un conflicto interno que duró hasta 1770, debido a que los pobladores de Santo Tomás eran familias aztecas y no se mezclaban con los españoles, mientras que el pueblo de San Miguel sí lo hizo (Mancilla, 2004). Tiempo después estas diferencias comenzaron a diluirse creando lazos familiares (Almaraz, 2014). Cabe destacar que el orden de fundación de los pueblos, de acuerdo con Chávez (2011), primero tuvo lugar en Santo Tomás Ajusco en 1531, mientras que la creación oficial del pueblo de San Miguel Ajusco se llevó a cabo en 1707.

Después de varios años sin anotaciones históricas, se reconoce que durante la Revolución mexicana la comunidad de El Ajusco aportó un contingente que apoyó al general Emiliano Zapata, cuyo sector más activo fue el campesinado (Percheron, 1983). Esta región, incluidas otras comunidades, fue considerada estratégica para el movimiento revolucionario, por la ubicación sobre la ruta principal de tránsito de armamento, por contar con vías del ferrocarril, por la función de resguardo de las tropas en su bosque y en las grutas, además de proveer de madera, agua, plantas, etcétera, al ejército. Por esta razón, el general Victoriano Huerta quemó el pueblo en 1913, por lo que los habitantes se fueron al Monte de las Puertas (Cruz García, 2002).

En 1924, los habitantes de esta zona volvieron a sus pueblos, con lo cual se realizó la primera restitución de las tierras con la ayuda de la confederación campesina. Posteriormente, en 1948, la restitución de las tierras se llevó a cabo en la comunidad de El Ajusco, aunque con algunos descontentos por el reparto, entrando en conflicto con comunidades colindantes por los límites territoriales, como Xalatlaco (conflicto apenas resuelto), San Miguel Topilejo, Magdalena Petlacalco y Xicalco (Chávez, 2011).

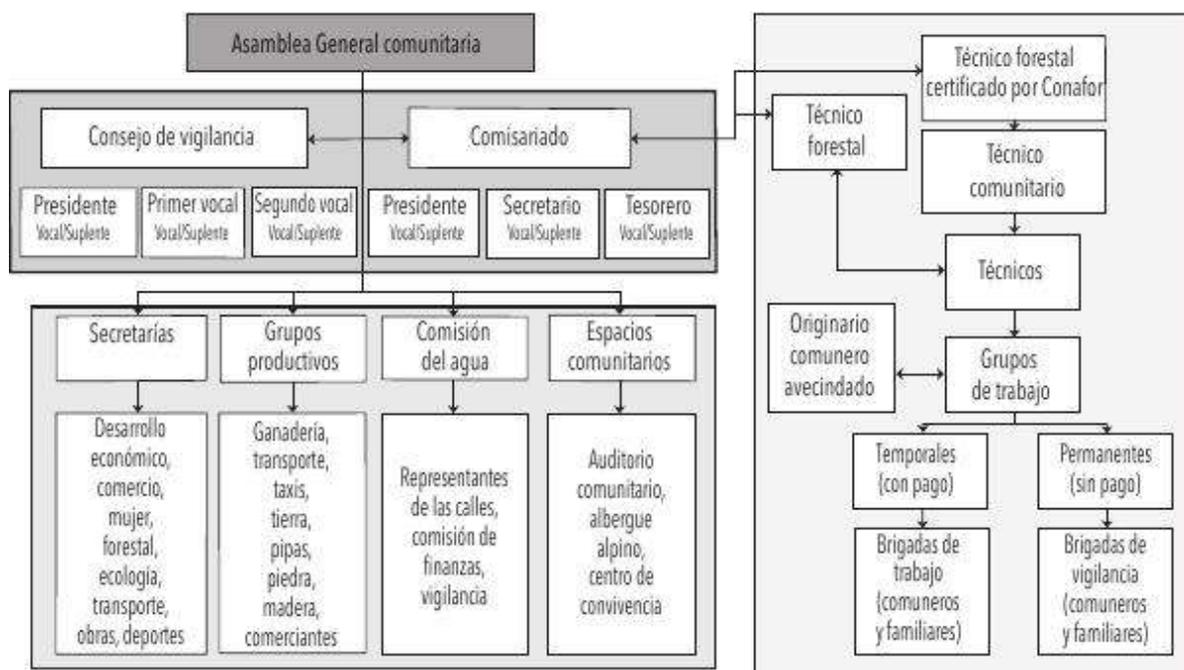
De este modo, la Revolución Mexicana representó para El Ajusco muchos cambios importantes, desde el reparto de tierras hasta su incorporación administrativa en 1928 como parte de la alcaldía Tlalpan. Por otro lado, con el decreto público presentado en el *Diario Oficial de la Federación*, en 1936, sobre la delimitación del “Parque Nacional Cumbres del Ajusco” (DOF, 1936), se expropió la tierra comunal por parte del gobierno. Otro suceso que realmente detonó cambios profundos en los procesos sociales y ecológicos de la comunidad fue la construcción de la carretera Picacho-Ajusco en 1941, dando inicio al constante crecimiento de asentamientos humanos a sus lados y la incorporación al desarrollo urbano de la Ciudad de México (Chávez, 2011), proceso que continúa en actualidad, de forma más acelerada desde el temblor de 1985, a pesar de la declaración como del SC en 2000, entre otras restricciones establecidas desde la política pública para el manejo de recursos naturales y usos de suelo.

Sistema de Gobernanza (gs)

Organización

El *Diario Oficial de la Federación* publicó en 1975 la restitución de tierras a la comunidad de El Ajusco, en la que se registraron 604 comuneros, de los cuales 122 mujeres cuentan con título de propiedad de la tierra (Condes, 2002; Cruz García, 2002). El órgano máximo de autoridad comunal es la Asamblea General comunitaria, en la cual participan los comuneros que poseen el título de propiedad colectiva de la tierra o sus descendientes con carta poder. En la Asamblea se eligen cada tres años el Comisariado y el Comité de Vigilancia, y se discuten y se aprueban los asuntos de interés e importancia para toda la comunidad (figura 4.1). Dentro del territorio de la comunidad conviven comuneros² (los propietarios de las tierras comunales), originarios³ (quienes nacieron en la comunidad y familiares directos o cercanos de los comuneros) y avecindados⁴ (quienes llegaron de otros lugares a instalarse) (Almaraz, 2014).

FIGURA 4.1. Estructura organizacional de la comunidad de El Ajusco



FUENTE: Perevochtchikova, 2016: 96.

Para poder participar como comunidad en cualquier programa de apoyo social, educativo, agrícola o de conservación ambiental, se requiere su discusión y aprobación por mayoría absoluta de la Asamblea General. Para la convocatoria de los programas de PSAH de Conafor, se requiere presentar el documento que refleje la aprobación por parte de la Asamblea General. Desde 2008, las comunidades deben contratar un técnico forestal (avalado por la Conafor) para llevar a cabo la preparación de las solicitudes para participar en los programas, presentar informes anuales y supervisar los trabajos comprometidos en el Plan de Mejores Prácticas de Manejo (PMPM) (Perevochtchikova, 2016); por tal motivo, la estructura de gestión comunitaria cuenta con un técnico comunitario especializado para el desarrollo de actividades en el bosque. Además, prevé la formación de brigadas comunitarias y la contratación remunerada de los interesados en participar en las labores de conservación. En paralelo a la estructura existente en 2017, surgió por iniciativa comunitaria, la formación de la Ronda Comunitaria (con aproximadamente 40 personas), apoyada por la Corena de la Ciudad de México, mediante los recursos del Fondo Ambiental Metropolitano para la realización de las actividades de preservación ambiental (trabajo de campo, 2017-2018). Esta Ronda Comunitaria se dedicaba a desarrollar las acciones de monitoreo participativo de agua, de la cubierta y calidad forestal, de las cuestiones de patrimonio cultural, de seguridad y educación en la comunidad.

Entre las iniciativas recientes se encuentra la idea de llevar a cabo un censo poblacional con la mira hacia la determinación y propuesta de soluciones a problemas identificados y relacionados con la falta de educación ambiental, de seguridad humana, rescate del patrimonio cultural, renovación de vialidades e infraestructura de servicios públicos, como agua y electricidad, entre otros puntos (trabajo de campo, 2018). Esta información, al generarse, podría contribuir de forma positiva a la toma de decisiones en el interior de la comunidad y mejorar su calidad de vida.

También es importante destacar los órganos de gestión como las secretarías comunitarias (de desarrollo, comercio, transporte, ecología), los grupos productivos (realmente de extracción de material, como madera, piedra, arena y tierra), los espacios

comunitarios (como el Albergue Alpino y los auditorios) y el Comité de Agua. Las secretarías y grupos productivos han funcionado en ciertos periodos, como durante el comisariado de 2010-2013, y se han desvanecido por el reducido interés de los comisariados en turno. Los espacios comunitarios se preservan gracias al esfuerzo de los comuneros que requieren aún mayor atención e inversiones para su rehabilitación, como infraestructura de uso común. El Comité de Agua, por su parte, ha preservado su función durante los últimos ocho años, dada la problemática y necesidad de atender el servicio de agua en la comunidad. Este comité se dedica a vigilar el surtimiento de agua potable en la comunidad, también supervisa las tareas de trueque para la limpieza de barrancas y cauces con el apoyo de los responsables de las calles (trabajo de campo, 2017-2018).

Normas

La comunidad de El Ajusco es reconocida por el Registro Agrario Nacional (RAN, 2011), cuenta con una larga historia y con tradiciones regidas por sus usos y costumbres, además de poseer un lienzo de delimitación territorial que data de 1531 y un escudo de armas. En su territorio se ubican dos iglesias: San Miguel y Santo Tomás, del siglo XVI, una pirámide y restos del ferrocarril que funcionó hasta el siglo XX (trabajo de campo, 2016-2018). El Estatuto Comunal es el documento que establece las reglas de la convivencia comunitaria y el manejo de recursos naturales, de la tierra de uso común y las parcelas individuales (RAN, 2011). También en el Estatuto Comunal se presentan las normas de participación de la comunidad en programas de PSA de la Conafor. El ordenamiento territorial comunitario ha permanecido en etapa de desarrollo, y requiere ser retomado para avanzar en la delimitación de usos de la tierra actualizados y bajo las necesidades latentes de la población.

En la comunidad se ha realizado, desde 2015, el monitoreo participativo de la calidad y cantidad del agua en sus fuentes de abastecimiento; y desde 2018 ha desarrollado labores de observación de la calidad forestal, con base en el trabajo de Rojo Negrete (2018). Para esto se han establecido vínculos colaborativos con los integrantes de instituciones académicas mediante la

participación en conjunto en varios proyectos de investigación, apoyados por el Conacyt (Perevochtchikova, 2016). El conocimiento generado en estos años puede ser aprovechado para la reformulación del ordenamiento territorial comunitario, con énfasis en las actividades de conservación forestal y los recursos naturales.

Participación

En la Asamblea General comunitaria se eligen cada tres años los representantes a ocupar cargos del Comisariado y del Consejo de Vigilancia (figura 4.1). Con 604 comuneros con título de la propiedad colectiva de la tierra, resulta frecuente la ocupación de los cargos directos o como administradores de espacios comunitarios, de secretarías o Comité de Agua. Sin embargo, es importante comentar que todos estos cargos funcionan de manera voluntaria, sin apoyo en términos de salario, lo que implica inversión de tiempo y recursos propios. Pero las actividades que desarrollan las brigadas dentro de los programas de la Conafor o las de la Ronda Comunitaria, sí cuentan con apoyo económico, lo que genera alta demanda por parte de los habitantes de la comunidad, dado que representan una entrada adicional a la economía familiar.

La participación en los programas de conservación ambiental potencialmente mejora las condiciones generales de la comunidad y su bienestar en términos de ingresos (aunque sean mínimos y temporales) o de cohesión social. Esto no es un fenómeno percibido de manera generalizada en la comunidad, sobre todo porque está más presente en los grupos que desarrollan directamente ese tipo de actividades. Un obstáculo importante para el fortalecimiento de la conciencia ambiental en el interior de la comunidad está relacionado con la veda forestal establecida en el SC desde 1947. Lo que incluso se ha derivado en la ruptura intergeneracional de tradiciones sobre uso y aprovechamiento de los recursos maderables y no maderables que provee el bosque (hongos, plantas, bayas, etcétera) y, en consecuencia, en el cambio profundo en los valores culturales que priorizan las tendencias consumistas.

Como resultado, se tiene una comunidad polarizada que ha causado la formación de diversos grupos de poder basados en intereses opuestos, los cuales han generado deterioro ambiental sin

precedentes por las actividades extractivas de recursos naturales, la deforestación y la venta ilegal de terrenos, favorecidos por la ausencia de una administración interna fuerte y decisiva, con falta de mecanismos de control y sanciones establecidas. Lamentablemente, estas actividades han sido avaladas por la policía federal que cobra “paso” sobre la carretera Picacho-Ajusco a los camiones que bajan de tierras comunales con el material extraído, complicando la falta de protección y desatendiendo la vigilancia ambiental (trabajo de campo, 2016-2018).

Vínculos con actores externos

Entre los actores externos con los que interactúa la comunidad, hay una lista de organizaciones gubernamentales, no gubernamentales, públicas y privadas (Perevochtchikova, 2016) a escalas:

- i)* Nacional. Con las acciones del gobierno federal, que es representado por dependencias como Sagarpa, Conafor, Semarnat; los proyectos de investigación de las instituciones públicas, como la UNAM, el Colegio de Posgraduados, El Colegio de México, entre otras.
- ii)* Regional. Con los programas del Gobierno de la Ciudad de México, representado por la Sedema, DG-Corena y Sederec, entre otras dependencias; los proyectos educativos de las escuelas públicas y privadas; la población que va a disfrutar del paisaje, la cocina y las actividades de recreación, etcétera.
- iii)* Local. Con planes y programas de la alcaldía Tlalpan, particularmente de la Secretaría de Obras y Servicios (Sobse).

La iniciativa que ha tomado una fuerza importante en los últimos años, a partir de la participación de la comunidad en el proceso de consulta pública de la Constitución de la Ciudad de México en 2016, es el liderazgo que ha tenido la comunidad en la formación de la Asamblea de Pueblos Originarios del Valle de México (APOVM), con la publicación de dos declaratorias en 2017 y 2018, la organización de asambleas mensuales en diferentes comunidades y ejidos, y no sólo del SC, sino con la participación de los pueblos del Estado de México. También se reconoce su participación en el Consejo Forestal

de la Ciudad de México (con voz, no voto), como resultado de la insistencia de llevar las inquietudes a ese espacio de discusión y toma de decisiones (trabajo de campo, 2017-2018).

Ecosistemas vinculantes (ECO)

Condiciones biofísicas

A escala regional, las condiciones biofísicas se refieren al clima semifrío, subhúmedo, con verano fresco Cb (w2)(w), la precipitación promedio anual de 1400-1600 mm y coeficiente de escurrimiento superficial mayor a 55 mm, con época húmeda entre mayo y septiembre, y temperatura de aire entre 9-10°C (PAOT, 2012). Estas características se explican por la ubicación geográfica del sitio, con relieve de pendientes pronunciadas en laderas montañosas y altitud mayor a 3 000 msnm.

En términos hidrológicos, la comunidad se ubica en la Región Hidrológica Administrativa (RHA) XIII Aguas del Valle de México, y pertenece a las Regiones Hidrológicas (RH) 18 Río Balsas y 26 Río Pánuco (Conagua, 2011). La red hidrográfica está conformada por arroyos de carácter intermitente que recorren trayectos cortos por la alta permeabilidad del suelo. Sólo existen dos ríos, San Buenaventura y San Juan de Dios, que fueron muy caudalosos hasta hace unas décadas. También se encuentra el río Eslava, que pasa por el límite de las alcaldías Tlalpan y Magdalena Contreras (Perevochtchikova, 2016).

La infiltración se estima entre 10-15 mm/día y el escurrimiento superficial entre 300-400 mm/año en la mitad del territorio y entre 400-500 mm/año en la otra mitad (PAOT, 2012). La erosión hídrica es de 12-50 ton/ha/año en 50% del territorio (grado considerado como “erosión ligera”) y menor a 12 ton/ha/año en el resto, donde se observa erosión mínima; la erosión eólica se calcula menor a 12 ton/ha/año. Lo que se vincula con las restricciones del uso de suelo en el sc de la Ciudad de México (PAOT, 2012), la ubicación de áreas naturales protegidas, como el Parque Nacional Cumbres de Ajusco y la Reserva Ecológica Comunitaria de San Miguel Ajusco (DOF, 1936; PAOT, 2012).

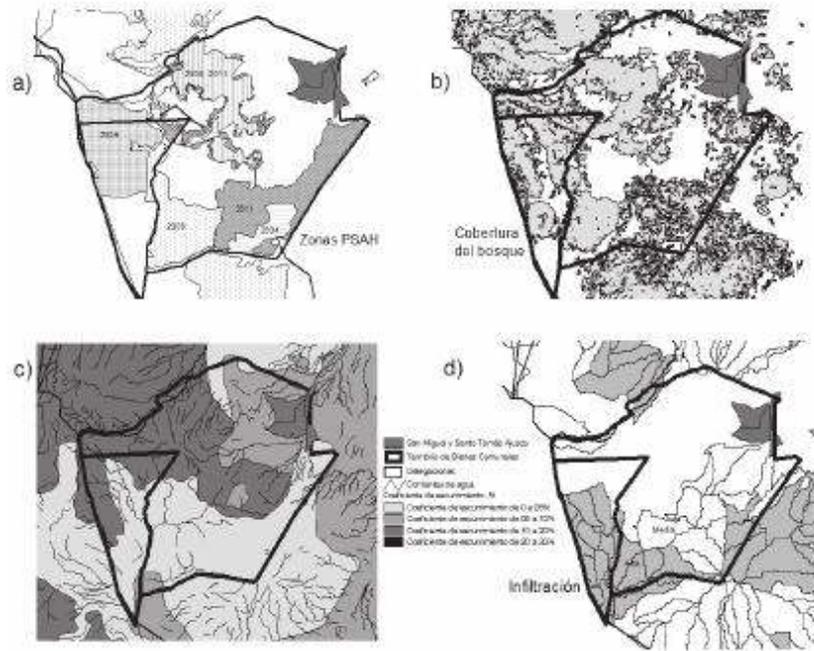
En los mapas 4.4 se presenta la síntesis de información biofísica sobre los polígonos receptores de PSAH, la cobertura forestal, los valores de infiltración del agua y el coeficiente de escurrimiento superficial (PAOT, 2012; INEGI, 2014; Conabio, 2015; Conafor, 2015). De aquí se resalta el bajo coeficiente de escurrimiento superficial, vinculado al alto grado de infiltración del agua, asociado a la cubierta forestal de pino-encino y oyamel (con bajos valores de evapotranspiración).

De este modo, la zona posee un alto potencial para ofrecer SEH, sobre todo por su aporte a la recarga de agua subterránea, por las condiciones de topografía, altitud, alto porcentaje de cubierta forestal y altos valores de precipitación e infiltración del agua (Zabala *et al.*, 2017).

Contaminación

En relación a la calidad del agua en manantiales y arroyos de la comunidad, se han determinado las características físico-químicas y bacteriológicas durante el monitoreo participativo entre 2015 y 2017. En el [cuadro 4.2](#) se puede observar las tendencias de preservación de buena calidad del agua en los manantiales de Las Cruces y Agua Grande, y un arroyo de Monte Alegre. Con la excepción de las bacterias *E. coli* que aumentan su concentración en época de lluvias, que se relaciona de manera directa con las crecidas de caudal y el arrastre de materia orgánica de las riveras hacia las fuentes de agua; en especial es visible en el sitio de Monte Alegre, donde a los márgenes del escurrimiento se encuentran los campos de cultivo de avena y se realiza el pastoreo libre de vacas (Perevochtchikova, 2016).

MAPAS 4.4. Síntesis de la información biofísica de la comunidad El Ajusco



FUENTE: Perevochtchikova, 2016: 141. a) zonas receptoras de PSAH, b) cobertura forestal, c) coeficiente de escurrimiento superficial y d) infiltración del agua al subsuelo.

CUADRO 4.2. Características físico-químicas y bacteriológicas de los sitios de monitoreo participativo de la calidad del agua y sus rangos óptimos permitidos

Característica medida	Rango observado	Determinación cualitativa	Caracterización para vida acuática y uso humano
Temperatura de agua	9 y 13.5°C	Baja	Óptimo para vida acuática (menos de 32°C); corresponde a saturación de oxígeno de 10-11mg/l
pH	7-7.5	Neutral	Óptimo para vida acuática (pH=6.5-8.5); calidad de agua destilada
Dureza (Ca, Mg)	20-40mg/l	Suave y moderadamente suave	Suave (0-20mg/l), moderadamente suave (20-60 mg/l); calidad óptima
Alcalinidad (CaCO ₃)	30-50mg/l	Sistemas estables	Buen sistema amortiguador (20-80mg/l); ambiente estable para vida acuática
Oxígeno disuelto	6.2-7ppm	Buena	Buena (4-7ppm) para mayoría de animales acuáticos; buena para peces tropicales; bajo para peces de aguas frías
Saturación de oxígeno	55-64%	Pobre o aceptable	Menos de 60% es agua pobre (caliente o bacterias usando oxígeno); 60-79% aceptable para mayoría de vida animal en agua
Turbidez	2 NTU	Sin sedimento	Óptimo para vida acuática; permite la penetración de luz
<i>E. coli</i>	0-2700	Potable a contaminada	0-agua potable, 250-600 recreación, 2000-agua antes de tratamiento

FUENTE: Elaboración propia con la determinación de rangos hecha por Deutsch *et al.* (2010).

En cuanto a los datos históricos de la calidad del agua recopilados mediante la consulta del archivo histórico del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (Sacmex), se encontraron informes técnicos con información de los manantiales de la Ciudad de México. Del informe Sacmex (2012) se obtuvo que la dinámica de la calidad del agua ha sido constante durante el periodo de 1990-2012 (con algunas pequeñas variaciones entre años y sitios), a lo cual se apegan los datos de medición arriba mencionada.

Condiciones externas (s)

Condiciones demográficas

La población de la comunidad de El Ajusco se encuentra incorporada en la dinámica demográfica de toda la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (Aguilar, 2008); aunque el crecimiento se ha visto diferenciado en términos espaciales y temporales ([cuadro 4.3](#)), su población ha aumentado considerablemente en los últimos 20 años (INEGI, 2010). En este espacio, antes dedicado a la agricultura, se ha producido una transformación socioeconómica importante al perder su connotación rural (Aguilar y Escamilla, 2009).

La estructura de la población de la alcaldía Tlalpan ha sido muy dinámica por una serie de factores como la urbanización, la industrialización y la presencia de asentamientos irregulares. De acuerdo con la pirámide poblacional, la alcaldía cuenta con un mayor número de población en edad productiva, en particular entre los 15 y 40 años de edad, lo que implica una gran presión para el suelo de conservación, por la problemática asociada a la búsqueda de empleo y vivienda para sus habitantes (Almaraz, 2014). Por su parte, en la comunidad ([cuadro 4.4](#)), conformada por los dos poblados para fines de información oficial (Sideso, 2000), se observa la composición prácticamente igualitaria entre mujeres y hombres. Por otro lado, hay dominancia de edades entre 15 y 64 años (61.8%), y menores a 14 años (33%), con sólo 3% de mayores de 65 años; con mayor jefatura masculina en hogares (83%). Además, 1 378 personas viven en hogares indígenas, de los cuales 541 personas hablan al menos un idioma indígena, como el náhuatl (Sideso, 2000).

La Población Económicamente Activa (PEA), referente a las personas mayores de 12 años involucradas en algún tipo de actividad económica, muestra las tendencias crecientes de la ocupación; por ejemplo, con 7 281 personas ocupadas en el año 2000, en comparación con las 12 213 en 2010 (INEGI, 2005, 2010). Hay mayor ocupación en el sector terciario (61.4%), mientras que en el secundario es de 25.8%. El primero implica el involucramiento de la población en la venta de servicios de comida, herrería, ecoturismo, etcétera; el otro se refiere a las actividades de agricultura (con cultivo mayoritario de avena y maíz) y ganadería (predominante de borregos, vacas y caballos); quienes son empleados representan 32.97% y quienes trabajan por su propia cuenta, 22.37%. Por otro lado, el ingreso promedio es entre menos de dos o de dos a tres salarios mínimos mexicanos (3 600 pesos a 2016). El índice de

marginación es “alto” con 23.97% y “muy alto” con 66.7% de la población (Sideso, 2000).

CUADRO 4.3. Crecimiento poblacional en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, la alcaldía Tlalpan y la comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco

Año	Zona Metropolitana de la Ciudad de México	Alcaldía Tlalpan	San Miguel y Santo Tomás Ajusco
1950	2 952 239	32 767	s.d.
1960	5 007 892	61 195	2 751
1970	8 603 211	130 719	s.d.
1980	12 994 450	368 974	s.d.
1990	15 563 795	484 866	12 173
2000	18 396 677	581 781	19 301
2010	20 116 842	650 567	29 781

FUENTE: Adaptado de Almaraz (2014).

Como se aprecia en la [cuadro 4.4](#), la población de la comunidad posee un alto nivel de alfabetización, aunque sólo con ocho grados de escolaridad, que comprenden niveles de primaria y secundaria, en muchos casos no terminados. Por otro lado, se resalta alta vulnerabilidad de la población por la falta de derechohabencia del seguro médico (67%), el acceso a los servicios de agua en la vivienda o predio sólo en 74% y en 56% de drenaje.

CUADRO 4.4. Las características demográficas y socioeconómicas de la comunidad de El Ajusco, 2000

Grupos	Variables	San Miguel		Santo Tomás		Total	
		Total	Porcentaje (%)	Total	Porcentaje (%)	Suma	Porcentaje (%)
Demografía	Población total	10217	100	9084	100	19301	100
	Población masculina	5058	49.5	4469	49	9527	49.4
	Población femenina	5145	50.4	4556	50	9701	50.3
	Población de 0-14 años	3380	33	2983	32.8	6363	33.0
	Población de 15-64 años	6304	61.7	5619	62	11923	61.8
	Población de más de 64 años	334	3.3	247	2.7	581	3.0
Educación	Alfabetos mayores a 15 años	6428	94.7	5559	94.7	11987	62.1
	Grado promedio de escolaridad	8		8		8	
Economía	Población económicamente activa	3336		3429		6765	35.0
	Población económicamente inactiva	3233		2961		6194	32.1
	Población ocupada	3872	100	3379	100	7251	100
	Ocupada en sector secundario	1081	28	788	23	1869	25.8
	Ocupada en sector terciario	2392	62	2063	61	4455	61.4
	Promedio de ganancia	menos 22-5		menos 2, 2-3		mencos 2, 2-3	
Salud	Población derechohabiente	3482	34	2718	29.9	6200	32.1
	Población sin derechohabencia	6492	63.5	6135	67.5	12627	65.4
Vivienda	Vivienda habitada	2308	100	2095	100	4403	100
	Vivienda particular habitada	2264		2042		4306	97.8
	Promedio de ocupantes por vivienda	4.4		4.4		4.4	
	Con techo de concreto	1626	72	1424	69.7	3050	69.3
	Con piso de cemento, firme	1908	84	1691	82.8	3599	81.7
Servicios	Viviendas con drenaje	1340	59	1139	55.7	2479	56.3
	Con agua en vivienda	924	41	569	29	1493	33.9
	Con agua en predio	803	35	971	47.6	1774	40.3
	Con televisor	2134	94	1930	94.5	4064	21.1
	Con refrigerador	1455	64	1301	63.7	2756	62.6
Hogar	Total de hogares	2349	100	2127	100	4476	100
	Hogares con jefatura masculina	1961	83	1774	83	3735	83.4
	Hogares con jefatura femenina	388	17	353	16.6	741	16.6

FUENTE: Elaboración propia con datos de Sideso, 2000.

Territoriales

La propiedad colectiva de la tierra en la comunidad está dotada legalmente con un conjunto de derechos agrarios para 604 comuneros para un total de 7 619.2 ha, según el Departamento de Asuntos Agrarios (DOF, 1975). En su estructura de gestión se resalta

la Asamblea General comunitaria y órganos electos, como el Comisariado y el Consejo de Vigilancia. Entre los documentos que dictan los usos de suelo y las actividades a desarrollar en el territorio comunitario se encuentran: Estatuto Comunal y el Ordenamiento Territorial (el último no actualizado ante los cambios emergidos en los últimos años).

La comunidad ha sido afectada por el crecimiento poblacional y los cambios de actividades productivos por su cercanía a la Ciudad de México. El proceso ha sido vinculado no tanto a la tasa de nacimiento, sino a la migración de personas desde la Ciudad de México que han buscado un lugar alejado de temblores, que posea espacios verdes y un ritmo y calidad de vida más tranquilos. A pesar de su desarrollo, la comunidad sigue documentada con un nivel alto y muy alto de marginación, con bajos grados de escolaridad, la dedicación mayoritaria al sector terciario, seguido por el secundario, con un aumento cada vez más significativo del sector servicios, con establecimiento de todo tipo de negocios y predominio de servicio de comida tradicional (Perevochtchikova, 2016).

Organizacionales

Se han detectado los siguientes órganos en la estructura de la gestión comunitaria ([figura 4.1](#)), con relación al desarrollo de actividades de conservación forestal: 1) el Comisariado y el Consejo de Vigilancia, como mayor autoridad de la comunidad, elegidos por la Asamblea General comunitaria; 2) las brigadas comunitarias que participan directamente en la realización de los labores de conservación requeridos por los programas de apoyo gubernamental; 3) las secretarías y el Comité de Agua; 4) la Ronda Comunitaria creada en 2017, y 5) el técnico forestal avalado por la Conafor para la participación en los programas promovidas por esa institución.

Por otro lado, la comunidad interactúa con múltiples instituciones externas para acceder a programas de apoyo por la conservación ambiental (forestal, agua, cuencas, suelo, etcétera), también para participar en labores de difusión, así como en proyectos de investigación. En el [cuadro 4.1](#) se especifican las secretarías y comisiones a nivel federal, como Semarnat, Conafor, Conanp; y a nivel estatal y local, como Sedema, Corena y alcaldía Tlalpan.

Tecnológicas

Como se ha comentado, la comunidad ha sido transformada a partir de la construcción de la carretera en su territorio en 1941, lo cual introdujo servicios públicos como electricidad, educación, transporte, comunicación, agua potable y de salud. Esto implicó la transformación de las actividades productivas de sus pobladores, significó un crecimiento poblacional e incluso pérdida en la calidad de vida. Además, se han incorporado otras opciones como internet inalámbrico y celdas solares, sistemas de captación de agua pluvial, entre otros servicios, en algunos (pocos) hogares de la comunidad y en espacios de uso común, como el Albergue Alpino. También se ha favorecido la adquisición y el aprendizaje del uso de tecnologías para el monitoreo ambiental, gracias a la instalación de dos estaciones climatológicas, cámaras trampa, de monitoreo de la calidad y cantidad de agua y, recientemente, de la calidad forestal y biodiversidad (trabajo de campo, 2016-2018; Perevochtchikova, 2016; Rojo Negrete, 2018).

Económicas

La comunidad ha padecido cambios radicales en la diversificación de actividades productivas causados por la veda forestal declarada a mediados del siglo XX, también por su cercanía a la Ciudad de México y la entrada de la carretera, pasando de la extracción maderera (para uso de la fábrica papelera “Peña Pobre”) y dedicación agrícola a la dominancia del sector servicios, particularmente de la comida para los visitantes. Se destaca el aumento de actividades de turismo en los últimos años, el impulso a las actividades de vigilancia y monitoreo ambiental, y las labores dentro de los programas de apoyo de Conafor, Sedema, Corena, entre otros.

La agricultura, dedicada al cultivo de maíz y avena, actualmente se destina para autoconsumo y sólo en una pequeña parte se reserva para la venta a escala local entre las comunidades. El desarrollo del servicio turístico y de recreación (con oferta de comida, paseos en caballos, renta de cabañas, etcétera), tiene presencia a escala

regional, especialmente enfocado a la población de la Ciudad de México (trabajo de campo, 2016-2017).

En el caso de los SE, están presentes esquemas de apoyo a nivel federal de PSAH, con la experiencia en 2012 al participar en Fondos Concurrentes (FC) (Perevochtchikova, 2016); esto se complementa con un esquema de retribuciones por SE por parte de la Corena, la autoridad ambiental en sc. Con el reconocimiento del aporte del territorio de la comunidad en la provisión y regulación de diversos SE a escala local, regional, nacional e internacional, se puede repensar la participación de la comunidad en esquemas de mayor alcance, como son bonos de carbono, reservas de agua, etcétera. También se requiere de capacitación comunitaria para el fortalecimiento de sistema de autogestión de recursos naturales para que, a futuro, las actividades de conservación ambiental se conviertan en empleo sustentable.

VARIABLES DE INTERACCIÓN (I): INTERACCIÓN CON ÉNFASIS EN EL PSA

Cosecha

Por las características geológicas, edafológicas, climatológicas e hídricas, se considera que la comunidad de El Ajusco posee un importante potencial para la provisión y regulación de SEH, pero también aporta SE de captura de carbono y biodiversidad desde su ecosistema forestal (Perevochtchikova, 2016). Dentro de la cobertura forestal, Martínez Jiménez (2015) observa la categoría de “bosque primario”, con los siguientes tipos de vegetación: encino (35.49 ha), oyamel (948.33 ha), pino (1 209.75 ha) y bosque mixto (1 006.38 ha). Además, resulta la categoría de “bosque” con una mayor superficie, al sumar las hectáreas de bosque primario, perturbado e inducido (total de 5 553.08 ha), que representa el 59% del territorio, un porcentaje mayor al indicado por la PAOT (2012) ([cuadro 4.5](#)).

De la cobertura de uso de suelo, vegetación y de infiltración del agua (PAOT, 2012), se detectan los valores de infiltración catalogados como “media” (2.0-2.4 mm/día) y “alta” (2.5-3.6 mm/día). Se considera la lámina promedio diaria de infiltración 2.66 mm/día, lo

que significa una acumulación anual de 970.9 mm/año, equivalente a 0.971 m³/año/m². Resulta interesante que, sólo considerando la superficie con mayores índices de infiltración (4661.6 ha), se puede llegar a calcular el volumen de agua captada en 45.26 Millones m³ (Martínez Jiménez, 2015).

CUADRO 4.5. Tipos de uso de suelo y vegetación en la comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco

<i>Tipo de uso de suelo y vegetación</i>	<i>Hectáreas (ha)</i>	<i>Porcentaje de total (%)</i>
Agricultura	1 088.18	11.29
Asentamiento humano	796.7	8.27
Bosque inducido	57.31	0.59
Bosque perturbado	2 295.81	23.82
Bosque primario	3 199.95	33.2
Pastizal	1 964.92	20.39
Pedregal	152.55	1.58
Sin vegetación aparente	41.98	0.44
Vegetación secundaria	41.48	0.43
Total de hectáreas	9 638.88	100

FUENTE: Martínez Jiménez (2015).

En el periodo 2013-2015 se ha observado una disminución de caudales de manantiales y arroyos de la comunidad. Sin embargo, en 2018, de acuerdo con los comentarios de los comuneros (información de la observación participante), muchos manantiales y escurrimientos han vuelto a resurgir (trabajo de campo, 2018). Se detecta la tendencia de la preservación de las características de buena calidad físico-química correspondiente a la normatividad mexicana y verificada por lo registros históricos del Sacmex (Perevochtchikova *et al.*, 2015; Zabala *et al.*, 2017), aunque con la

presencia ocasional de bacterias *E. coli* en algunos sitios de la comunidad (Perevochtchikova *et al.*, 2016).

En cuanto al aprovechamiento de sus recursos forestales e hídricos, la comunidad de El Ajusco ha participado en el programa federal de PSAH desde 2004 (Sandoval y Gutiérrez, 2012; Perevochtchikova, 2016). En 14 años, la comunidad ha firmado seis contratos de apoyo por PSAH de cinco años cada uno: 2004, 2006, 2008, 2009, 2010, 2017, y un contrato de FC, abarcando un total acumulado 6 650 ha (cuadro 4.6; mapa 4.5).

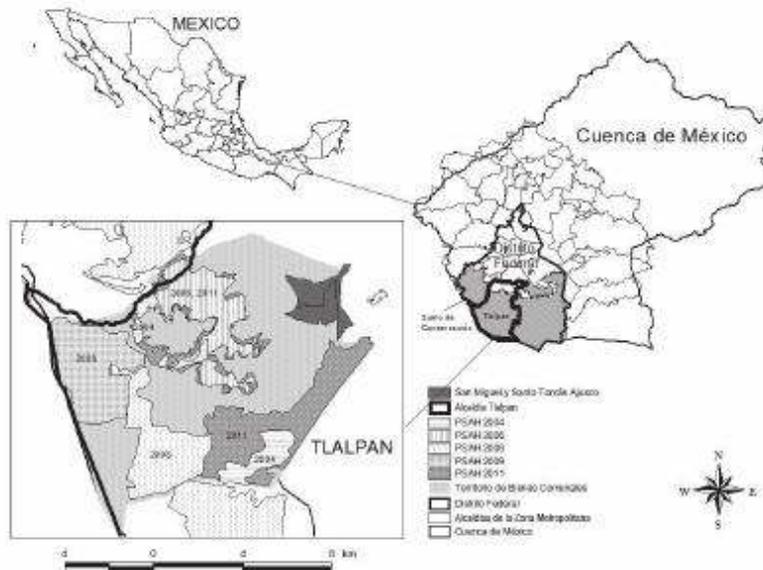
CUADRO 4.6. Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos en El Ajusco, 2004- 2017.

<i>Año</i>	<i>Superficie (ha)</i>	<i>Modalidad</i>	<i>Estado</i>
2004	430	PSAH	Finiquitado
2006	895.99	PSAH	Finiquitado
2008	947.11	PSAH	Finiquitado
2009	1156.90	PSAH	Finiquitado
2010	3000	PSAH	Finiquitado
2011	Premio al Mérito Forestal		
2012	220 ha con ICA y Conafor		
2013	Sanción por incumplimiento Conafor		
2014	Sanción definitiva por la Conafor		
2016	Pago de la multa a Conafor		
2017	Reincorporación al PSA		
Total	6650		

FUENTE: Sandoval y Gutiérrez (2012); Conafor (2015); trabajo de campo, 2016-2017.

Por esta participación en los programas de PSAH y el compromiso demostrado, la comunidad ha sido considerada por la Conafor como “uno de los casos ejemplares del funcionamiento del programa en 2011” (entrevistas, 2016).

MAPA 4.5. Sitios apoyados por el programa PSAH en El Ajusco, 2004-2011



FUENTE: Perevochtchikova (2016: 68).

Institucionalidad local

Entre las actividades definidas por las Reglas de Operación del programa de PSAH, se establecen cinco obligatorias: 1) chaponeo, referente al corte de las ramas bajas para evitar la extensión del fuego en caso de incendios forestales; 2) cajeteo, que se refiere al espacio escavado en el suelo alrededor de los árboles en estadio de brinzal o juvenil para proteger el área de tronco y para propósitos de infiltración; 3) brechas corta fuego que son líneas de terracería en forma de caminos entre el bosque que se hace para evitar la propagación del fuego, en caso de incendio forestal; 4) tinas ciegas, que son hoyos escavados en el suelo para infiltración de agua; y 5) reforestación. Estas actividades se llevan a cabo por las brigadas comunitarias formadas por los comuneros, sus familiares y hasta por vecindados, las cuales son remuneradas con aproximadamente 120 pesos por 5-6 horas de trabajo al día (Perevochtchikova, 2016). Las brigadas son coordinadas por un técnico forestal comunitario avalado por la Conafor y encargado de proponer y verificar el cumplimiento de las actividades establecidos en el PMPM (Almaraz, 2014). El proceso de verificación en campo que realiza la Conafor anualmente es para analizar el desempeño, el cumplimiento de metas y la

identificación de los posibles problemas (trabajo de campo, 2013-2017), de lo cual depende el pago del siguiente año de contrato.

Los compromisos adquiridos por la comunidad que participa en el programa de PSAH son: tener los derechos de propiedad en regla, presentar un técnico forestal comunitario, un plan aprobado de mejores prácticas de manejo (PMPM) y realizar las actividades según el calendario, que incluyen talleres de capacitación. Por su parte, la Conafor, está obligada a cumplir con los pagos en tiempo y forma, ofrecer asesoría continua, desarrollar la revisión y el acompañamiento de las metas del programa. Entre las problemáticas identificadas del funcionamiento del PSAH están: la no incorporación del total de áreas prioritarias a ser protegidas, la demanda de participación en el PSAH por encima de capacidad institucional de la Conafor, no incorporación de los programas en la legislación local y la incertidumbre jurídica sobre la continuidad del programa a mediano plazo (Sandoval y Gutiérrez, 2012).

Procesos de liberación

A causa de la aplicación del programa de PSAH en la comunidad se han presentado algunos efectos adversos, como la generación de conflictos en el interior debido a la distribución no transparente de recursos económicos, falta de control en el desarrollo de prácticas extractivas en el territorio forestal, las preferencias marcadas en la asignación de responsabilidades y actividades, falta de unión entre la población para el desarrollo de actividades forestales, entre otros. Los problemas y su atención dependen mucho de la administración comunitaria en curso, que cambia cada tres años y puede llevar a procesos de retroceso por la modificación de prioridades y la falta de medidas de control, lo que finalmente puede impedir la continuidad de las actividades de conservación forestal, incluso derivado en la aplicación de sanciones por parte de las instancias gubernamentales, los cuales otorgan diversos subsidios, como ha sucedido en la comunidad (Perevochtchikova, 2016).

Los conflictos al exterior de la comunidad han sido vinculados a las disputas por límites territoriales con las comunidades vecinas, como en el caso de Xalatlaco que se convirtió en un enfrentamiento armado por la destrucción de tinajas captadoras de Agua Grande y

significó el cierre de la carretera al Estado de México en 2014-2016. Por otro lado, se han presentado pequeños conflictos con comunidades vecinas por desacuerdos en el uso de agua o recolección de basura, etcétera, pero han sido resueltos de manera colectiva (trabajo de campo, 2016). En el interior, todas las decisiones comunitarias se toman en la Asamblea General, o mediante el Comisariado, el Consejo de Vigilancia, las secretarías y el Comité de Agua.

En el caso del gobierno, los conflictos que han surgido tienen como base el desconocimiento de usos y costumbres, como pueblo originario y de derechos agrarios de la comunidad (trabajo de campo, 2016- 2017; Chávez, 2011). En este sentido, la comunidad jugó un importante papel de liderazgo al presentar la propuesta durante el proceso de consulta y lograr la incorporación en la Constitución de la Ciudad de México, en 2016, el reconocimiento de los derechos de comunidades agrarias, del SC de la Ciudad de México de administrar sus tierras y recursos naturales. Esto dio origen a la formación de la Asamblea de Pueblos Originarios del Valle de México (APOVM) y la publicación de dos declaratorias en 2017 y 2018. Además, se logró en 2017 la inclusión de las comunidades del SC en el Consejo Forestal de la Ciudad de México (con voz), lo que permitió, con el apoyo de la APOVM, la realización de foros forestales organizados completamente por iniciativa de las comunidades; en ellos se han discutido las principales problemáticas comunitarias y propuesto acciones para promover en el Consejo Forestal desde un solo frente (trabajo de campo, 2017-2018).

Intercambio de información

Desde la política pública se ha implementado en el sc de la Ciudad de México un abanico amplio de programas de apoyo, subsidios, planes y acciones, como se indica en el [cuadro 4.1](#). Para términos de la participación en los programas apoyados por las instancias gubernamentales, en muchos casos se prevé la realización de talleres de capacitación a nivel comunitario. Sin embargo, es importante recalcar sobre la veda forestal establecida en 1947, por la cual ha sido interrumpida la tradición de manejo forestal en la zona, lo que ha llevado al olvido de usos y aprovechamientos tradicionales

de productos maderables y no maderables (flores, hongos, plantas medicinales, etcétera). La problemática que requiere ser subsanada como rescate de conocimiento local y de las tradiciones, además del aprendizaje de técnicas modernas de manejo forestal sustentable.

Por otro lado, el territorio del sc de la Ciudad de México, por su alta importancia ecológica para la ciudad (agua, biodiversidad, suelo) y su problemática de crecimiento urbano, ha sido un campo de interés para el sector académico. En este sentido, las universidades públicas y privadas —como la UNAM, la UAM, El Colegio de Posgraduados, El Colegio de México, la Universidad Iberoamericana, entre otras— han desarrollado aquí las actividades de investigación, estudio y difusión de la ciencia (desde el alcance y sus propósitos, reflejadas en las acciones de investigación y docencia a nivel superior). En muchos casos, los proyectos desarrollados no han dejado vestigios en las comunidades, lo que es demandado de manera latente, dada la falta de la generación de conocimiento actualizado sobre sus recursos naturales y dinámicas socioeconómicas (trabajo de campo, 2018). También, el sector social, representado por organizaciones civiles, no gubernamentales, escuelas públicas y privadas, ha mostrado un interés especial en ese territorio; por lo que se llevan a cabo algunas acciones de concientización ambiental entre sus integrantes, como por ejemplo la reforestación (aunque con plantas no endémicas y sin permiso de la comunidad), o actividades recreativas y de disfrute de la naturaleza.

A nivel de la interacción, comunicación e intercambio de información con otras comunidades, este proceso se ha impulsado más desde 2017 a partir de las reuniones de las APOVM, realizadas cada mes hasta 2019 en diferentes comunidades, para conocer su problemática, intercambiar puntos de preocupación y proponer acciones en común (trabajo de campo, 2017-2018).

Inversión

El monto de apoyo económico dentro de la modalidad del programa federal de PSAH, en el SC de la Ciudad de México, ha sido inicialmente de 380 pesos por hectárea al año; sin embargo, por la falta de recursos ha sido reducido a 280 pesos/ha/año, lo que representa 3% del costo de oportunidad de la tierra. El cálculo se

basó en el valor total del bosque en relación con valores de infiltración del agua y recuperación forestal (véase Martínez Jiménez, 2015). De acuerdo con otro estudio (Perevochtchikova, 2016), se detecta una gran diferencia en la percepción del beneficio económico generado a nivel familiar, dependiendo de si las personas participan en las labores establecidas en el PMPM o no. Por ejemplo, con el pago de jornales de trabajo de 120 pesos al día (durante tres o cuatro meses al año) se llega a obtener 2 000-2 500 pesos mensuales, lo que representa entre 10 y 50% de los ingresos familiares de los jornaleros, importante sobre todo para jóvenes y mujeres. En este sentido, los comuneros declaran su gran interés en contar con trabajo de conservación forestal, pero financiado (asegurado) a mediano y largo plazo, con montos más altos y con garantías sociales (entrevistas, 2016).

El grupo de personas que no se percatan de ningún beneficio a partir de la participación comunitaria en los programas de PSAH ni de retribuciones por SE del gobierno de la Ciudad de México, son los que no participan directamente en sus labores; por ejemplo, los representantes de la Asamblea General comunitaria o vecindados.

La iniciativa reciente de formar la Ronda Comunitaria para realizar acciones de tipo ambiental y socioeconómico es plausible para la búsqueda de un financiamiento alternativo para la creación de fuentes de trabajo de importancia para la comunidad y el rescate de conocimiento local, de tradiciones y cultura originaria.

Monitoreo

El monitoreo establecido por la Conafor para el seguimiento del programa de PSAH consiste en la realización de salidas de campo anuales de verificación del cumplimiento de PMPM, que se complementa con la aplicación de pequeñas encuestas de satisfacción de los beneficiarios del apoyo (comunidades) y la revisión del mantenimiento de la cobertura forestal, por medio de un análisis con el uso del SIG (Sandoval y Gutiérrez, 2012; trabajo de campo 2013-2017).

Como iniciativa colaborativa entre la comunidad y la academia (desde El Colegio de México), a partir de enero de 2015 se ha llevado a cabo el monitoreo participativo de la calidad y cantidad del

agua en tres sitios de importancia para el abastecimiento de agua potable para la comunidad: dos manantiales y un arroyo (Perevochtchikova *et al.*, 2016). Los resultados de los primeros dos años se presentan en el [cuadro 4.2](#). Adicionalmente, se tomaron en 2013, 2015 y 2017 las muestras de la calidad del agua y se analizaron sus parámetros físico-químicos en laboratorio para comprobar los datos medidos con técnicas colaborativas *in situ* y ampliar la información de campo. Toda la información generada se ha entregado a la comunidad (Perevochtchikova, 2016).

En marzo de 2018 se iniciaron las capacitaciones sobre el monitoreo de vegetación, suelo, flora y fauna, y cuestiones socioeconómicas de la brigada de Ronda Comunitaria, con la finalidad de contribuir a la formación de técnicos comunitarios capacitados para el desarrollo riguroso de las labores de monitoreo de conservación forestal y de rescate cultural en la comunidad. Este proceso surgió a partir del desarrollo de la tesis de grado de Rojo Negrete (2018) y la necesidad de transferir el conocimiento propuesto en ese estudio de manera voluntaria.

VARIABLES DE RESULTADOS (O): EFECTOS DE LA APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE PSA

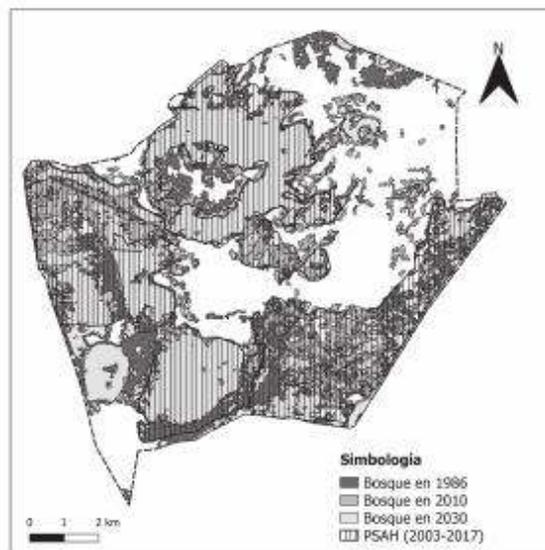
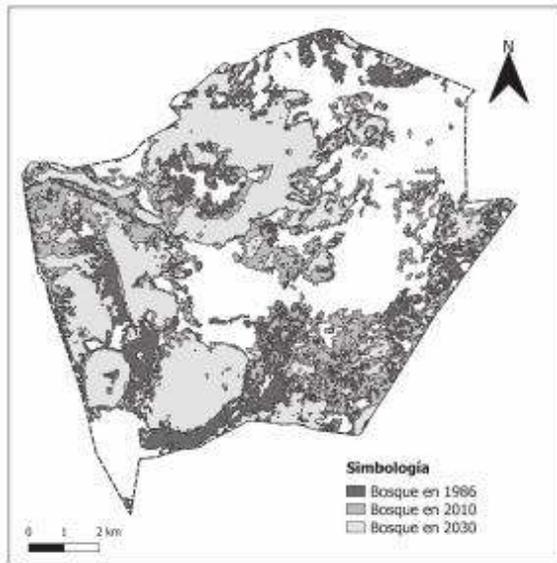
Evaluación ecológica

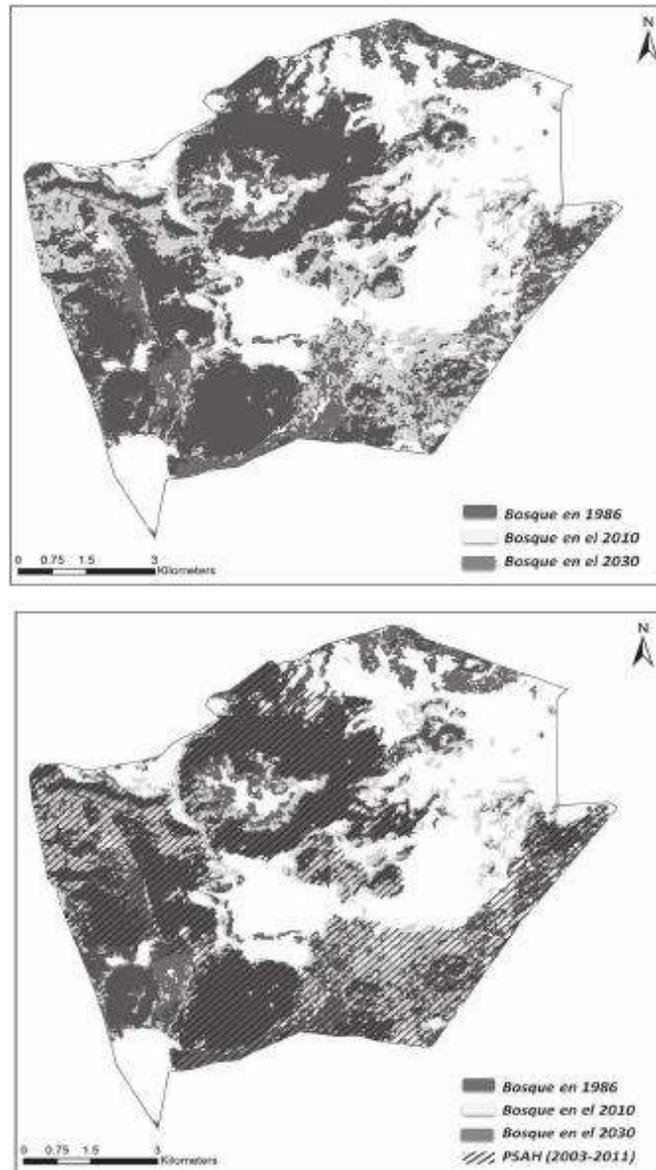
Saavedra y Perevochtchikova (2017) desarrollaron la proyección del índice de deforestación, como parte de la evaluación ecológica del SSE forestal. Este trabajo se basó en la información de dos estudios previamente realizados por el CentroGeo (2010, 2014) encargados por la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México (PAOT). El primero tiene estimaciones de la cobertura forestal para el periodo de 1986-2010 (CentroGeo, 2010) con imágenes *Landsat*⁵ para los años 1986-2002 y *SPOT*⁶ para 2006-2010. Este trabajo incluye la proyección de la tendencia de deforestación a 2020 y 2030, a partir de la tasa de deforestación determinada para el periodo histórico analizado. El segundo estudio utilizó la clasificación supervisada de imágenes para el periodo 2006 a 2014 (CentroGeo, 2014), considerando imágenes *SPOT* con un

tratamiento más completo y una mejora en los criterios de clasificación.

Con los datos de la cobertura forestal, se construyeron mapas para la comunidad de El Ajusco, con el programa de ArcMap 10.1 (mapas 4.6). Aunque los datos de los dos estudios no son comparables por la diferencia en la clasificación aplicada, el análisis espacial, visual y estadístico demuestra en ambos una tendencia de deforestación particular en este territorio (Perevochtchikova, 2016). Sobre todo, los datos proyectados presentan una tendencia de reducción de la cobertura de 2 456.8 ha de bosque entre 1986 y 2030 (una tercera parte de la superficie total de la comunidad).

MAPA 4.6. Deforestación en la zona de estudio, 2006-2014 y 1986-2010 y proyección a 2030; con zonas receptoras de PSAH, 2003-2011





FUENTE: Elaborado por Arturo Ramos, con base en CentroGeo, 2010, 2014.

Como se puede observar, en los mapas 4.6 el programa de PSAH no ha podido frenar la problemática de la deforestación en la zona de estudio. El cambio de uso de suelo hacia urbano y agrícola continúa y está asociado al bajo ingreso y trabajo temporal generado. Incluso, en la proyección de deforestación a futuro, se prevé un mayor cambio de uso de suelo en las zonas receptoras de PSAH, sobre todo en los polígonos de 2009 y 2011, además de un espacio al suroeste de la comunidad que no ha recibido ningún tipo de apoyo de

conservación forestal y se encuentra dentro de la denominada Reserva Ecológica Comunitaria (Saavedra y Perevochtchikova, 2017).

Otro indicador para evaluación ecológica de los SSE ha sido desarrollado por Rojo Negrete (2018), relacionado con la calidad del hábitat. Consiste en la medición de los parámetros poblacionales, como densidad y distribución de excretas para tres especies clave de la zona de estudio: teporingo o zacatucho (*Romerolagus diazi*), gato montés o lince (*Lynx rufus*) y gorrión serrano (*Xenospiza baileyi*). Se observa que la población de zacatucho ha aumentado, de lince permanece estable, pero de gorrión serrano disminuyó en la comunidad en el periodo de 2004 a 2017 (Rojo Negrete, 2018: 156).

En términos de la calidad de suelo y la funcionalidad del complejo “suelo-vegetación”, se midieron los parámetros de densidad aparente y porosidad (propiedades físicas), acidez, toxicidad por aluminio (Al), presencia de cloruro de potasio (KCl), fluoruro de sodio (NaF), nitrógeno (N) y fósforo (P) (propiedades químicas) y materia orgánica (propiedades biológicas). El resultado del indicador de calidad del suelo resultó negativo por superar rangos óptimos establecidos, y el indicador de la funcionalidad fue positivo (Rojo Negrete, 2018: 143).

Percepción social sobre los programas de PSA

Efectos sociales

En el análisis de percepción social, con base en las entrevistas a los actores clave, realizadas en 2016 (formato disponible en el anexo 4.1), se detectaron tendencias diferenciadas. Los funcionarios gubernamentales perciben, en su mayoría, los efectos positivos de la implementación del programa como la mejoría en la organización y cohesión comunitaria, el fortalecimiento de sus capacidades internas, la formación de cultura y conciencia ambiental, la creación de mayores y mejores vínculos con otros actores y la participación de diversos sectores dentro de la comunidad. Aunque, reconocen que hay casos aislados de conflictos por el reparto de recursos económicos.

Por su lado, la comunidad también concierne en la identificación de efectos positivos por la participación en el programa de PSAH,

vinculados a la mejor organización y cohesión social en el interior de la comunidad, por la realización de trabajos de conservación (que no necesariamente contribuyen a la disminución de los conflictos inter o intracomunitarios) y mayor conciencia ambiental. Pero, con algunos casos de tensión por el financiamiento y la falta de vínculos con otros sectores de la comunidad, como jóvenes, adultos mayores o los llamados grupos productivos (Perevochtchikova, 2016: 106-107). Entre más vinculados de manera directa estén los entrevistados al programa, mejor es su conocimiento y más efectos son percibidos. Los trabajadores que realizan las labores de conservación requeridas por el PMPM delimitan los efectos sociales positivos en la organización, como: cohesión social, participación (con el fin laboral) y educación ambiental, mientras que los comuneros de la Asamblea General hacen una mayor referencia a distintos efectos sociales negativos.

Como indicador adicional de la medición de efectos sociales generados por el programa, se evaluó de manera cualitativa el estado de Gobernanza Institucional comunitaria constituida por nueve elementos⁷ (Rojo Negrete, 2018). Los resultados de este indicador muestran que sólo 47% de los aspectos son percibidos como positivos y se enlistan los siguientes como momentos de preocupación: poca participación, resolución de conflictos deficiente, acceso difícil a los recursos forestales, poca seguridad sobre la toma de decisión. Entre los elementos mejor evaluados en este indicador fueron: la responsabilidad comunitaria creciente, la posesión colectiva de la tierra y el reconocimiento de derechos comunitarios.

Efectos económicos

Los funcionarios entrevistados coinciden en que la promoción de programas de PSAH depende de la sensibilización de los actores involucrados y una clara determinación de los proveedores y usuarios de servicios ecosistémicos, para quienes los mecanismos locales son determinantes y tienen potencialmente un impacto mayor (con variadas experiencias exitosas a nivel nacional). También consideran que el costo-beneficio de programas de PSAH, en general, es positivo, tanto para el gobierno como para las comunidades; y, en

menor grado, concuerdan sobre la generación de beneficios económicos (Perevochtchikova, 2016).

Los comuneros comentan que los ingresos económicos a nivel familiar provienen de diversas actividades productivas, y constituyen aproximadamente entre 1 000 y 8 000 pesos mensuales (con 16 pesos por un dólar USA para 2016) e incluye la participación en diversos programas sociales o de conservación. Como lo es relevante en el grupo de trabajadores que recibe de forma directa el pago por sus labores de conservación equivalente a 2 000 o 2 500 pesos mensuales (siendo temporal este trabajo, de hasta tres meses o cuatro al año) (trabajo de campo, 2012 y 2013). Su aspiración sobre tal labor es que sea de forma permanente y con una remuneración entre 10 000-15 000 pesos mensuales con algún tipo de seguro incluido.

Al respecto, la valoración económica realizada por Martínez Jiménez (2015) mostraba las siguientes necesidades: la inversión inicial para la recuperación del bosque de 57 993 310.8 \$/m³, y para su recuperación en 2 a 10 años de 44 568 933.3 \$/m³. Si se compara esto con el pago actual por el PSAH federal de 280 pesos por ha al año, que representan apenas cerca de 3% de la estimación de costo de oportunidad (aun sin considerar la competencia del cambio del suelo forestal al urbano).

Los indicadores económicos recientes, desarrollados por Rojo Negrete (2018), consideraron la contribución económica a la comunidad, a los hogares y el valor de reemplazo de SE. Particularmente, el indicador de la contribución económica busca determinar la competitividad que el ingreso anual, obtenido a partir de la participación en el programa de PSAH, significa para las familias de la comunidad en comparación con otros ingresos, que provienen de actividades económicas principales (agricultura, ganadería, comercio, recreación y turismo) y, también, de actividades extractivas ilícitas (tala clandestina, extracción de tierra y piedra). El resultado del indicador muestra: “lo poco competitivo que es el ingreso de PSAH para la comunidad, y, por lo tanto, poco atractivo y con bajo potencial de generar un efecto económico sustantivo” (Rojo Negrete, 2018: 171).

Efectos ambientales

Los funcionarios entrevistados hacen referencia a que el programa de PSAH resulta ser una herramienta de conservación apta para todo tipo de ecosistemas y adecuada para el Suelo de Conservación de la Ciudad de México (Perevochtchikova, 2016). Donde el mayor potencial a futuro se le otorga a mecanismos locales, dado que consideran las condiciones de contexto local de cada sitio, por lo que es necesario incorporar los hallazgos del conocimiento científico, fomentar la transversalidad y cooperación interinstitucional, y mejorar la conciencia ambiental en toda la sociedad.

Entre la comunidad, se identifican con claridad la importancia ambiental de su bosque (sobre todo en cuanto a la regulación climática e hídrica) y, por otro lado, las problemáticas socio-ambientales presentes en su territorio (referidas a falta de servicios de agua, presencia de basura en el bosque, cambio de uso de suelo). Se resalta la problemática de tala ilegal en la comunidad, impulsada por la veda forestal desde 1947, que ha llevado al desvinculamiento de prácticas de uso y aprovechamiento sustentable del bosque. Entre las mejoras que conlleva el programa, se rescata el mejoramiento de la calidad de aire, el aumento de la recarga de acuíferos, entre otras.

Externalidades

A continuación se resumen algunos puntos ya comentados y descritos en otros aspectos del SSE forestal de la comunidad El Ajusco (Perevochtchikova, 2016):

- Es una comunidad agraria de larga historia y tradición cultural, que basa su gestión territorial y de recursos naturales en usos y costumbres originarios. Su organización se rige por las decisiones tomadas desde el órgano de máxima autoridad, la Asamblea General comunitaria, en la cual se elige a los miembros del Comisariado y Consejo de Vigilancia que tienen la atribución de gestionar diversos asuntos de la comunidad durante un periodo de tres años.
- Por lo tanto, el manejo de recursos naturales y la participación en los programas de conservación forestal, incluido PSAH, depende directamente de las prioridades, el conocimiento y las habilidades

de realizar los trámites necesarios con instituciones gubernamentales del comisariado en turno; también de ellos depende la forma de distribución y el gasto del recurso económico obtenido de los programas de conservación.

- En este sentido, la comunidad cuenta con un esquema de la organización que le permite atraer diversos recursos económicos de múltiples programas de carácter ambiental, social y urbano a tres niveles gubernamentales: federal, estatal, municipal, los cuales se manejan de manera “óptima” al juntar los apoyos obtenidos con el financiamiento proveniente de otras fuentes, para su posterior distribución en las diversas actividades comunitarias.
- En general, hay una buena percepción social sobre la participación de la comunidad en el programa de PSAH; sin embargo, la evaluación ecológica en el sentido de la deforestación proyectada a 2030 y los indicadores de la calidad ambiental no lo muestran. Esto impide pensar que los programas de PSAH *per se* en territorios con alto costo de oportunidad de la tierra, como periferias urbanas, pueden hacer frente a las complejas dinámicas de sobreuso de recursos naturales.
- Existe, en general, confianza en el interior de la comunidad entre los comuneros, y de ellos hacia sus órganos de gestión. Sin embargo, se ha podido detectar la creación de conflictos dentro de la comunidad y con comunidades vecinas a partir de la participación en los programas de PSAH.
- En términos de competencia de ingresos obtenidos de los programas de PSAH (identificados como mínimos, temporales, y sólo recibido por un grupo de trabajadores reducido), resulta insignificante en comparación con las necesidades básicas de las familias de la comunidad, que tienen que combinar hasta dos a tres actividades productivas para complementar sus gastos, incluyendo actividades ilícitas que dejan ingresos decenas de veces mayores que el de PSAH.

CONCLUSIONES

Con la descripción detallada de las variables de contexto de SSE forestal de la comunidad de El Ajusco, se observaron importantes dinámicas: *i)* el aporte muy significativo de la zona de estudio para la

provisión y regulación de servicios ecosistémicos hídricos a escala local, regional y nacional; *ii*) la existencia de un Sistema de Gobernanza comunitaria que optimiza la búsqueda y el gasto de recursos obtenidos de diferentes fondos de apoyo gubernamental y no gubernamental; *iii*) el alto costo de oportunidad de la tierra por la cercanía a la capital del país y la competencia de usos de suelo; *iv*) la modificación en actividades productivas de la comunidad que fueron inferidos por la expansión urbana de la Ciudad de México y la implementación de la veda forestal (que ha generado una situación de bajos ingresos y la necesidad de combinar varias actividades para poder garantizar un nivel mínimo de calidad de vida para las familias), y *v*) los servicios públicos deficientes de agua, electricidad, educación, vialidades, entre otros.

En el sentido de las actividades de interacción relacionadas con la participación de la comunidad en el programa de PSAH desde 2003, resaltan aquellas que se deben realizar por el PMPM, las cuales demandan tiempo, infraestructura y baja remuneración; además de estructura de gestión creada en el interior de la comunidad para la búsqueda de fondos y optimización de uso de recursos obtenidos; la creación de brigadas comunitarias para el desarrollo de actividades de conservación (con jornadas pagadas) y de la Ronda Comunitaria encargada del monitoreo comunitario de efectos ambientales y socioeconómicos a partir de la participación en diferentes programas de apoyo a la conservación ambiental. Entre los resultados de estas interacciones reflejadas en el funcionamiento del SSE forestal, se observan: *i*) mayoritariamente, las percepciones sociales acerca de efectos positivos, en ámbitos social y ambiental; *ii*) con poco alcance económico identificado en relación con los ingresos (mínimos y temporales) a partir de la participación en el programa de PSAH; *iii*) la detección de algunos conflictos en relación con la repartición de recursos económicos y el trabajo remunerado, y *iv*) con la situación absolutamente insostenible en términos de procesos de deforestación actuales y proyectados a 2030, los cuales no han podido frenar con los programas de PSAH.

El programa de PSAH en el contexto local de la comunidad de El Ajusco no ha logrado cumplir sus objetivos ambientales o económicos; sólo en la parte social se han identificado algunos efectos positivos vinculados a las percepciones de la comunidad.

Entre factores determinantes que obstaculizan este proceso se puede mencionar al alto costo de oportunidad de la tierra vinculada a la expansión urbana, las prioridades del Comisariado en turno, la transformación de actividades productivas y de formas de vida comunitarias por la construcción de la carretera o la desconexión de las actividades de aprovechamiento forestal por la veda forestal.

Entre los puntos a destacar, como fortalezas comunitarias, se encuentran la estructura de autogestión desarrollada, las reglas claras establecidas en el Estatuto Comunal, el vínculo de la comunidad con múltiples instituciones externas, el liderazgo en la APOVM, la creación de la Ronda Comunitaria; aspectos de la gestión interna de la comunidad que van a determinar a futuro el desarrollo comunitario y las prioridades en la gestión de recursos naturales. Entre los aspectos que preocupan a la comunidad, particularmente se observan relacionados con el rescate cultural, la atención a los problemas sociales y ambientales identificados, y la unión con otras comunidades con Suelo de Conservación para buscar soluciones en conjunto.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, A. G. (2008), "Peri-Urbanization, Illegal Settlements and Environmental Impact in Mexico City", *Cities*, 25(3): 133-145.
- Aguilar, A. e I. Escamilla (coords.) (2009), *Periferia urbana. Deterioro ambiental y reestructuración metropolitana*, Instituto de Geografía, UNAM, México.
- Almaraz, M. N. (2014), *Servicios ambientales forestales y prácticas de aprovechamiento de Recursos de Uso Común en el Suelo de Conservación del Distrito Federal: Caso de estudio los bienes comunales de San Miguel y Santo Tomás Ajusco*, tesis de licenciatura en Geografía, FFYL-UNAM, México.
- Álvarez, C. (1987), *La vegetación en la Sierra del Ajusco*, Departamento de Prehistoria. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- Castro Torres, R. B. (2016), *Análisis de las políticas públicas ambientales relacionadas con el uso sustentable de suelo de conservación en el Distrito Federal en el periodo 2000-2012*, tesis de licenciatura, FFYL-UNAM, México.

- CentroGeo (2010), *Modelo de análisis tendencial sobre la pérdida de cubierta forestal en el Suelo de Conservación del Distrito Federal*, Primer Informe, México, <<http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/EOT-15-2010.pdf>> (consultado el 10 de febrero de 2016).
- CentroGeo (2014), *Ampliación, consolidación e integración de los estudios, aplicaciones, iniciativas y recomendaciones realizadas por CentroGeo a PAOT*, Informe final, México, <http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/PRESENTACION_GENERAL.pdf> (consultado el 10 de febrero de 2016).
- Chávez, C. (2011), *Identidad y luchas por las tierras en San Miguel y Santo Tomás Ajusco*, tesis de licenciatura en Arqueología, Escuela Nacional de Antropología e Historia. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- Comisión Nacional del Agua (Conagua) (2011), *Estadísticas del agua en México*, Conagua, México.
- Comisión Nacional Forestal (Conafor) (2015), *Base de datos de los sitios receptores de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos en México, 2003-2015*, Conafor, México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) (2015), Portal de geo-información. Sistema Nacional de Información sobre biodiversidad, <www.conabio.gob.mx/informacion/gis> (consultado el 15 de abril de 2015).
- Condes, V. (2002), *Fuerza y el movimiento de un pueblo en la montaña: identidad y ritual en San Miguel Ajusco*, tesis de licenciatura en Arqueología, Escuela Nacional de Antropología e Historia. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- Cruz García, X. (2002), *Uso de los espacios públicos por las y los jóvenes en los Pueblos de Tlalpan*, tesis de licenciatura en Antropología Social, Universidad Autónoma de México, México.
- Deutsch, W. G., O. Romagnoli y S. S. Ruiz-Córdova (2010), *Manual de monitoreo comunitario del agua: Monitoreo bacteriológico y físico-químico*, Centro Internacional de Agricultura y Ambientes Acuáticos, GWW Program, Alabama University / Fundación Gonzalo Río Arronte / Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, México.

- Diario Oficial de la Federación (DOF) (1936), “Decreto que declara Parque Nacional ‘Cumbres del Ajusco’, la porción de esa serranía que el mismo delimita”, 23 de septiembre, DOF, México.
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (1975), “Resolución sobre reconocimiento y titulación de bienes comunales del poblado denominado San Miguel Ajusco, Delegación Tlalpan”, 3 de enero, DOF, México.
- Díez, J. L. (1977), *Los comuneros de Castilla*, Editorial Mañana, Madrid.
- Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH) y Gobierno del Distrito Federal (GDF) (1999), *Estudios para el aprovechamiento y rehabilitación de los manantiales de la Delegación Tlalpan, Informe Final*, DGCOH / GDF / Sacm, México.
- Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH) (2000), *Estudio de la actualización de la base de datos de manantiales ubicados en las zonas poniente y sur poniente a cargo de la DGCOH en el Distrito Federal*, Ingenieros Civiles Hidráulicos SA de CV, México.
- Gobierno del Distrito Federal (GDF) (2000), *Manual técnico para el establecimiento y manejo integral de las áreas verdes urbanas del Distrito Federal*, tomo I, Banco Interamericano de Desarrollo / Secretaría de Medio Ambiente, México.
- Hernández, J. (2006), *Propuesta de un plan de protección participativa para un sitio arqueológico Tequipa-Tecpa, Ajusco*, tesis de licenciatura en Arqueología, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2005), *Estadística del medio ambiente del Distrito Federal y la Zona Metropolitana 2002*, SMA, GDF, INEGI, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2010), *Censo General de Población y Vivienda 2010*, INEGI, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2014), *Mapa digital para escritorio V5.0*. [CD], INEGI, México.
- Mancilla, M. (coord.) (2004), *Memoria viva de ocho pueblos de Tlalpan*, Programa de Apoyo de los Pueblos Originarios / GDF / Praxis, México.
- Martínez Jiménez, E. T. (2015), *Valoración económica de los servicios ambientales hidrológicos del suelo de conservación del*

Distrito Federal: caso de estudio de la comunidad de San Miguel y Santo Tomas Ajusco, tesis de maestría en Estudios Urbanos, El Colegio de México, México.

- Percheron, N. (1983), *Problemas agrarios del Ajusco: siete comunidades agrarias de la periferia de México: siglos XVI-XX*, traducción Hernán Correa Ortiz (2008), Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos / Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades, México.
- Perevochtchikova, M. (2016), *Estudio de los efectos del programa de pago por servicios ambientales. Experiencia en Ajusco, México*, El Colegio de México, México.
- Perevochtchikova, M. y A. Vázquez (2012), "El programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) en el Suelo de Conservación del Distrito Federal, México", en E. Pérez Campuzano *et al.* (coord.), *¿Hacia un manejo sustentable del Suelo de Conservación del Distrito Federal?*, Instituto Politécnico Nacional / Miguel Ángel Porrúa, México, pp. 85-107.
- Perevochtchikova, M. y V. M. Torruco Colorado (2014), "Análisis comparativo de dos instrumentos de conservación ambiental aplicados en el Suelo de Conservación del Distrito Federal", *Revista Sociedad y Ambiente*, 3(1): 3-25.
- Perevochtchikova, M. e I. A. Rojo Negrete (2015), "The Perception About Payment Schemes for Ecosystem Services: Study Case of the San Miguel and Santo Tomas Ajusco Community, Mexico", *Ecosystem Services*, 14: 27-26.
- Perevochtchikova, M., I. A. Rojo Negrete, S. Martínez y G. Fuentes Mariles (2015), "Información hidroclimatológica para la evaluación de los efectos del programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos. Caso de estudio de la comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, México", *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 11(1): 37-55.
- Perevochtchikova, M., N. O. Aponte Hernández, V. Zamudio Santos y G. E. Sandoval-Romero (2016), "Monitoreo comunitario participativo de la calidad del agua: caso Ajusco, México", *Tecnología y Ciencias del Agua*, vii (6): 5-22.
- Pérez-Campuzano, E., M. Perevochtchikova y V. S. Ávila Foucat (coords.) (2011), *Suelo de Conservación del Distrito Federal: ¿hacia una gestión y manejo sustentable?*, Serie de Estudios

- Urbanos, Instituto Politécnico Nacional / Miguel Ángel Porrúa, México.
- Pérez-Campuzano, E., V. S. Ávila Foucat y M. Perevochtchikova (2016), "Environmental Policies in the Peri-urban Area of Mexico City: The Perceived Effects of Three Environmental Programs", *Cities*, 50: 129-136.
- Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT) (2006), Elementos para una gestión adecuada del Suelo de Conservación del Distrito Federal, Documento de Trabajo, México, <<http://www.paot.org.mx/centro/paot/suelodeconservacion.pdf>> (consultado el 15 de octubre de 2015).
- Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT) (2012), *Atlas geográfico del Suelo de Conservación del Distrito Federal*, PAOT, Secretaría del Medio Ambiente, México.
- Registro Agrario Nacional (RAN) (2011), *Estatuto Comunal Bienes Comunales de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, Delegación Tlalpan, DF*, RAN, México.
- Rojo Negrete, I. A. (2018), *Evaluación del Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos en la Comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, 2004- 2017*, tesis de doctorado en Geografía, UNAM, México.
- Rojo Negrete, I. A., B. Castro y M. Perevochtchikova (2018), "Análisis de disfuncionalidad institucional de programas de política pública ambiental en la Ciudad de México, 2000-2012", *Gestión y Política Pública* xxvii(1): 211-236.
- Romero, M. T. (2009), "Antropología y pueblos originarios de la Ciudad de México: las primeras reflexiones", *Argumentos*, 22(59): 45-65.
- Saavedra Díaz, Z. M. y M. Perevochtchikova (2017), "Evaluación ambiental integrada de áreas inscritas en el programa federal de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos. Caso de estudio: Ajusco, México", *Investigaciones Geográficas*, 2017(93): 76-94.
- Sandoval, E. y J. Gutiérrez (2012), "Servicios Ambientales, experiencia federal en el Distrito Federal", en E. Pérez Campuzano *et al.* (coord.), *¿Hacia un manejo sustentable del Suelo de Conservación del Distrito Federal?*, Instituto Politécnico Nacional / Miguel Ángel Porrúa, México, pp. 74-79.

- Santiago Romero, R. J. (2019), *Valoración económica de la coproducción de servicios ecosistémicos forestales en el suroeste del Suelo de Conservación de la CDMX, mediante el método de experimento de elección*. Tesis de maestría en Estudios Urbanos, El Colegio de México, México.
- Sistema de Aguas de la Ciudad de México (Sacmex) (2012), *Proyecto ejecutivo de aprovechamiento de manantiales intermitentes*, tomos 1 y 2, By Inesproc SA de cv. Contrato 0362-1OLN-DT-1-12 / Sacmex, México.
- Sistema de Información del Desarrollo Social (Sideso) (2000), Sideso Archivos TLP_12-112-1_C y TLP_12-117_1_C, <<http://www.sideso.df.gob.mx/index.php?id=68>> (consultado el 15 de octubre de 2015).
- Toscana, A. (1998), *Análisis geomorfológico detallado del volcán Ajusco y zonas adyacentes*, tesis de licenciatura en Geografía, UNAM, México.
- Zabala, M. E., S. Martínez, M. Perevochtchikova, G. E. Sandoval-Romero y N. O. Aponte (2017), "Hydrochemical Assessment of Hydrological Environmental Services in the Recharge Area in the Southwest of Mexico City", *Environmental Earth Sciences*, 76(3): 113-129.
- Zenteno P. (2003), *Transformación espacio-temporal, en el litigio de predios entre las comunidades de Santo Tomás Ajusco y Xalatlaco*, tesis de maestría en Geografía, UNAM, México.

ANEXO 4.1

Formato de las entrevistas a los actores clave en el caso de estudio de la comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, Ciudad de México (aplicadas en 2016)

Guion-entrevistas. Comunidad San Miguel y Santo Tomás Ajusco

I. Datos generales del actor entrevistado

- Nombre
- Edad

- ¿Nació en la comunidad? (¿O desde cuándo vive en la comunidad?)
- ¿Es comunero?
- ¿Cuál es el nivel de sus estudios?
- ¿Cuál es su ocupación principal (actividad/es económica/s con que gana la vida)?
- ¿Actualmente desempeña cargo en la comunidad? ¿Cuál es? ¿Cuándo inició? ¿Cuándo termina?
- ¿Ha desempeñado algunos cargos anteriormente? ¿Cuáles? ¿En qué periodos?

II. Historia, organización comunitaria y fuentes de ingreso

1. Historia de la comunidad

- a) ¿Cuándo se fundó la comunidad? ¿Cómo ha sido su historia y de la propiedad de la tierra (comunal)?
- b) ¿Cuáles han sido los momentos de cambio más importantes a lo largo de la historia? ¿O del periodo que tenga usted conocimiento?
- c) ¿Cómo han cambiado las actividades económicas o productivas de la comunidad a lo largo de la historia?
- d) ¿Cuáles han sido los principales problemas que la comunidad ha vivido (internos y externos)?
- e) ¿Cómo es la relación con las comunidades vecinas? ¿Han tenido colaboraciones? ¿De qué tipo?
- f) ¿Cuáles han sido los principales cambios en infraestructura (vías de acceso, caminos, puentes, telefonía) que han tenido?
- g) ¿Cuáles servicios básicos llegaron primero: agua, drenaje, electricidad, salud, educación? ¿Qué cambios generó?

2. Organización comunitaria

- a) ¿Cuántos comuneros tiene la comunidad?
- b) ¿Cuál es la periodicidad y asistencia a las asambleas?
- c) ¿Cómo fue el proceso para el establecimiento del reglamento o Estatuto Comunal? ¿Se han realizado ajustes?
- d) ¿Cómo fue el proceso de ordenación del territorio? ¿Existe un programa de OT? ¿Cuándo y por qué se presentó? ¿Está aprobado por la Asamblea?

- e) ¿Existen reglas comunitarias internas? ¿Hay cumplimiento de estas reglas? ¿Cómo se monitorea su cumplimiento?
- f) ¿Qué sanciones existen cuando hay incumplimiento de las reglas?
- g) ¿Qué actividades se desarrollan de manera colectiva? ¿Existen y qué tan importante son las prácticas de tequio? ¿Qué actividades se desarrollan en forma de faenas?
- h) ¿La comunidad (y usted personalmente) confía en las autoridades de Bienes Comunes? ¿Cómo son asumidas por la comunidad sus decisiones?
- i) ¿Cómo es la rendición de cuentas de las autoridades comunitarias ante la comunidad?
- j) ¿Qué organizaciones locales y grupos de trabajo productivos (leche, etcétera) y/o extractivos (agua, madera, suelo, etcétera), secretarías y grupos de conservación (ecoturismo) existen en la comunidad?
- k) ¿Nos podría sugerir algunos líderes de estas organizaciones con quienes podríamos platicar?

III. Actividades productivas y fuentes de ingreso

1. Actividades productivas

- a) ¿Cuáles son las principales actividades productivas de los hogares de la comunidad: agrícolas, pecuarias, forestales maderables y no maderables, ecoturismo, trabajos del sector manufacturero y servicios (jornales, albañilería, comercio, empresas familiares como panadería, tortillería)?
- b) ¿Cuáles son los principales productos y/o servicios que se venden en el mercado externo? ¿En dónde se venden/se comercializan? ¿Hay intermediarios o se venden directamente?
- c) ¿Cuál es en su opinión el promedio de ganancias por hogar en la comunidad?

2. Programas de apoyo

- a) ¿Conoce cuáles son los programas de apoyo y/o subsidios recibidos por la comunidad (social, agropecuario, forestal, conservación)?
- b) ¿De qué instituciones (gubernamentales y de ONG) han sido?

- c) ¿Cuáles son los principales compromisos adquiridos por la comunidad dentro de estos programas?
- d) ¿Qué capacitaciones se han recibido en la comunidad para estos programas?
- e) ¿Cómo es la relación con las instituciones de apoyo (Gobierno, ONG, AC, otras comunidades)?
- f) ¿Cuáles han sido los problemas de las interrelaciones con estas instituciones?

3. Migración

- a) ¿Qué tan importante es la migración en la comunidad?
- b) ¿Conoce cuántas personas por hogar se van a trabajar fuera de la comunidad y de México?
- c) ¿Cuál es el principal destino de los trabajadores? ¿Por cuánto tiempo usualmente se van?
- d) ¿Cuáles son los trabajos generalmente desarrollados por ellos?

IV. Conservación de los Recursos Naturales (RN)

1. Manejo forestal

- a) ¿Con qué recursos naturales cuenta la comunidad?
- b) ¿Conoce cuál es el estado de conservación de los bosques de la comunidad?
- c) ¿Quiénes se benefician de la protección de los ecosistemas (comunidad, región, estado, país)?
- d) ¿Cuáles son las reglas en el manejo y uso de los RN más importantes en la comunidad?
- e) ¿Qué recursos naturales, como bosque y agua se aprovechan? ¿Con qué fin (autoconsumo, consumo en la comunidad, venta)?
- f) ¿Cuál es la infraestructura disponible para el aprovechamiento sustentable de RN (caminos, agua, luz, cabañas, albergue, ciclovías, etcétera)?
- g) ¿Quiénes realizan monitoreo u observaciones del estado de los RN? ¿Con qué equipos y apoyos cuentan?

2. Programas de conservación

- a) ¿Existe interés por la conservación forestal en la comunidad?

- b) ¿Cómo ha sido la historia de proyectos de conservación en la comunidad?
 - c) ¿Existen líderes en conservación? ¿Quiénes son? ¿Desde hace cuánto existen? ¿Son reconocidos?
 - d) ¿Cuál es el listado de los programas actuales de conservación? ¿Qué instituciones participan?
 - e) ¿Cuáles han sido los compromisos adquiridos como comunidad dentro de estos programas?
 - f) ¿Cuáles han sido los resultados generales de estos programas en la comunidad (actividades en el bosque, caminos, vehículos, escuela, etcétera)?
3. Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH)
- a) ¿Cómo ha sido el proceso de establecimiento, funcionamiento y modalidades del programa de PSAH federal y de Fondos Concurrentes en la comunidad? ¿Cuáles han sido sus periodos y ubicación?
 - b) ¿Actualmente existe el seguimiento de estos programas? ¿Hay programas vigentes?
 - c) ¿Conoce el Plan de Mejores Prácticas de Manejo? ¿En su opinión tiene utilidad? ¿Por qué?
 - d) ¿Cuál es papel del técnico forestal para el PSAH y PMPM? ¿Cuál es su impresión de su desempeño? ¿Qué materiales y de qué calidad presenta (debe presentar)? ¿Esto ayuda a la comunidad?
 - e) ¿Quiénes participan/han participado en el programa? ¿De qué forma? ¿Cómo se eligen a los participantes?
 - f) ¿Cuáles son los montos anualmente recibidos? ¿Cómo se ha distribuido el financiamiento obtenido?
 - g) ¿Cuál es el impacto de la distribución y el uso del dinero en los hogares y la comunidad?
 - h) ¿El programa de PSAH ha promovido otras actividades productivas, en especial al ecoturismo?
 - i) ¿Qué problemas y conflictos (inter e intracomunitarios) han surgido en relación con el PSAH?
 - j) ¿Cuál es su percepción sobre los resultados generales del PSAH en términos ambientales (conservación), sociales (fortalecimiento de bienes públicos y comunes), económicos (fortalecimiento de ingresos)?

- k) ¿A qué atribuye los resultados obtenidos? ¿Cuáles son las causas?
- l) ¿Durante qué administración ha tenido mayor desarrollo el PSAH en la comunidad?
- m) Si el programa de PSAH no existiera ¿qué pasaría con los bosques de la comunidad? ¿Qué usos se le daría?
- n) ¿Qué capacitaciones se han ofrecido dentro del programa de PSAH?

4. Consideraciones finales

- a) ¿Existe interés en participar en otros instrumentos de conservación forestal (REDD, programas Conafor)?
- b) ¿Qué necesidades se han suplido con la participación en PSAH, y cuáles siguen vigentes?

Guion-entrevistas. Actores externos

I. Datos generales del actor entrevistado

- Nombre
- Edad
- ¿Cuál es su nivel de estudios?
- ¿A qué institución pertenece? ¿Qué cargo y funciones desempeña?
¿Desde cuándo?
- ¿Por qué razón conoce la comunidad San Miguel y Santo Tomás Ajusco (El Ajusco)?
- ¿Cómo y cuándo fue el primer contacto con la comunidad?

II. Historia, organización comunitaria y trabajo con la comunidad

1. Conocimiento de la historia de la comunidad

- a) ¿Conoce cuándo se formó la comunidad?
- b) ¿Cuáles han sido los momentos más importantes en la historia de la comunidad?
- c) ¿Cómo han cambiado las actividades económicas o productivas de la comunidad a lo largo de la historia?
- d) ¿Cuáles han sido los principales problemas que la comunidad ha vivido (internos y externos)?

e) ¿Cuáles han sido los principales cambios en infraestructura y servicios que la comunidad ha tenido?

2. Conocimiento de la organización comunitaria

a) ¿Conoce cuántos comuneros forman parte de la Asamblea General comunitaria?

b) ¿Conoce con qué frecuencia se reúne y cuál es la asistencia a las asambleas? ¿Cuál es su papel para la comunidad?

c) ¿Sabe si existen documentos reglamentarios en la comunidad? ¿Y si hay, su cumplimiento y sanciones?

d) ¿Usted o su institución han participado en la elaboración de alguno de estos documentos? ¿De qué forma fue? ¿Para qué fin?

e) ¿Conoce qué organizaciones locales y grupos de trabajo productivos (café, entre otros) y de conservación (ecoturismo, brigadas) existen en la comunidad?

f) ¿Cuál es la relación de la comunidad con su institución? (p.ej. mediante aplicación de programas).

g) ¿Cree que hay rendición de cuentas en el interior de la comunidad? ¿Y de su institución para la comunidad?

h) ¿Cree que existe confianza entre la comunidad y su institución?

III. Actividades productivas y fuentes de ingreso de la comunidad

1. Actividades productivas

a) ¿Conoce cuáles son las principales actividades productivas de los hogares de la comunidad: agrícolas, pecuarias, forestales maderables y no maderables, ecoturismo, trabajos del sector manufacturero y servicios (jornales, albañilería, comercio, empresas familiares como panadería, tortillería)?

b) ¿Cuáles son los principales productos comercializados en el mercado externo? ¿En dónde se venden? ¿Hay intermediarios o se venden directamente? ¿Y su ganancia promedio mensual?

2. Programas de apoyo

a) ¿Conoce cuáles programas de apoyo recibe la comunidad? ¿De qué instituciones? ¿De qué montos?

b) ¿Y cuáles son sus compromisos en términos generales?

- c) ¿Cuáles son los principales programas de apoyo que la comunidad recibe de su institución?

3. Migración

- a) ¿Conoce qué tan importante es la migración en la comunidad?
b) ¿Cuál es el principal destino de los migrantes?
c) ¿Cuáles son los trabajos generalmente desarrollados por los migrantes?

IV. Conservación de los recursos naturales

1. Manejo forestal

- a) ¿Conoce con qué recursos naturales cuenta la comunidad? ¿Cuál es el estado de conservación de los bosques de la comunidad?
b) ¿Quiénes se benefician de la protección de los ecosistemas (comunidad, región, estado, país)?
c) ¿Conoce cuáles son las reglas en el manejo y uso de los RN más importantes en la comunidad?
d) ¿Qué recursos naturales, como bosque y agua se aprovechan? ¿Con qué fin (autoconsumo, consumo en la comunidad, venta)?
e) ¿Cuál es la infraestructura disponible para el aprovechamiento sustentable de RN (camino, agua, luz, cabañas)?
f) ¿Su institución ha apoyado con el desarrollo de las iniciativas sustentables? ¿De qué forma?
g) ¿Conoce quiénes realizan monitoreo del estado de los RN? ¿Con qué equipos y apoyos cuentan?
h) ¿Conoce algún estudio al respecto (RN)? ¿Les serviría algún estudio en específico?

2. Programas de conservación

- a) ¿Considera que hay un interés genuino de conservación forestal en la comunidad?
b) ¿Existen líderes en conservación? ¿Quiénes son? ¿Los conoce?
c) ¿Cómo ha sido la participación de su institución en proyectos de conservación forestal en la comunidad?
d) ¿Cuáles han sido los principales compromisos adquiridos dentro de estos programas por parte de la comunidad y de su institución?

- e) ¿Con qué instrumentos ha apoyado su institución a la comunidad dentro de estos programas? (p.e. capacitaciones, estudios, monitoreo, etcétera).
- f) ¿Conoce algunos estudios o evaluaciones (académicas o instituciones) realizados sobre la comunidad?

3. Conocimiento del programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA), local y federal

- a) ¿Su institución participa de alguna forma en el PSA? ¿Y dentro del territorio de la comunidad?
- b) ¿Cómo ha sido el proceso de establecimiento en la comunidad, funcionamiento, modalidades (PSAH federal, PSA local y de Fondos Concurrentes), periodos, ubicación?
- c) ¿Cuáles son los montos anualmente recibidos por la comunidad? ¿Conoce cómo se ha distribuido el financiamiento obtenido? ¿Hay algún efecto en la economía de hogares?
- d) ¿Conoce el contenido de PMPM? ¿Cuál es la importancia de su elaboración?
- e) ¿Cuál es papel del técnico forestal para el PSA y PMPM? ¿Cuál es su impresión de su desempeño? ¿Qué materiales y de qué calidad presenta (debe presentar)? ¿Esto ayuda a la comunidad?
- f) ¿Qué problemas y conflictos (inter e intracomunitarios) han surgido en relación con el PSA?
- g) ¿Ha habido algunas irregularidades específicas al respecto del proceso de la implementación de programas (institucionalmente)? ¿Qué consecuencias o sanciones ha tenido?
- h) ¿Cuáles son los resultados generales del PSA en términos ambientales (conservación), sociales (fortalecimiento de bienes públicos y comunes), económicos (fortalecimiento de ingresos)?
- i) ¿A qué atribuye los resultados obtenidos? ¿Cuáles son las causas más importantes que inciden en estos resultados (percepción propia acerca de las causas institucionales, comunitarias)?
- j) ¿Durante qué administraciones internas comunitarias ha tenido mayor éxito el PSA?
- k) Si el programa de PSA no existiera ¿qué pasaría con los bosques de la comunidad? ¿Qué usos se les daría?

4. Consideraciones finales

Comentarios libres sobre el futuro del PSA, programas de conservación forestal en la comunidad y en México.

Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales, El Colegio de México.

Posdoctorado en el Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales, El Colegio de México.

Se utiliza “El Ajusco”, para referirse a San Miguel y Santo Tomás Ajusco.

El origen de la palabra *comunero* es para quien, durante los años 1520 y 1521, participó en la revuelta de las Comunidades de Castilla; el nombre deriva del término “comunidades”, que aparece por vez primera en un escrito de protesta al rey Carlos I con motivo del desvío de impuestos (Díez, 1977).

Término utilizado para describir a quienes nacieron en determinado territorio; por lo tanto, tienen una pertenencia al espacio (Romero, 2009); en el caso de El Ajusco se consideraba a todos los nacidos en la comunidad, pero con la llegada de personas de otros sitios, sólo se consideran como originarios a los familiares de los comuneros (trabajo de campo, 2016 y 2017).

No originarios o avecindados, nombre asignado a quienes llegan a vivir a la comunidad y no tienen lazos consanguíneos con comuneros o nativos (Romero, 2009).

Los satélites *SPOT* (Satélite Para la Observación de la Tierra) son una serie de satélites civiles para la teledetección. El programa *SPOT* fue aprobado en Francia en 1978 y desarrollado por el Centro Nacional de Estudios Espaciales (CNES, por sus siglas en francés) en colaboración con Bélgica y Suecia (<https://spot.cnes.fr/fr/SPOT/Fr/indexhtm>).

Los satélites Landsat fueron construidos y puestos en órbita por Estados Unidos de América para la observación en alta resolución de la superficie terrestre. El programa empezó en los Estados Unidos en 1972 y fueron desarrollados por la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA, por sus siglas en inglés) (<http://usgs.gov/land-resources/nli/landsat>).

Las nueve preguntas que conforman el indicador son: 1) porcentaje de participación; 2) responsabilidad; 3) poder y derechos; 4) reglas y normas exitosamente aplicadas; 5) resolución de

conflictos; 6) acceso al uso de recursos no maderables; 7) el acceso a los recursos forestales no es percibido como difícil; 8) hay un sentimiento de seguridad sobre los recursos forestales, y 9) hay un sentimiento de seguridad sobre la toma de decisiones (Rojo Negrete, 2018).

CAPÍTULO 5

INFLUENCIA DEL CONTEXTO (RURAL Y PERIURBANO) EN LA IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE PSA EN MÉXICO

*K. J. Rodríguez-Robayo**
*V. S. Ávila-Foucat***
*G. de la Mora de la Mora****
*M. Perevochtchikova*****

INTRODUCCIÓN: PSA Y VARIABLES DE CONTEXTO DE SSE

Como se plasmó en el primer capítulo, los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) han sido creados para internalizar externalidades negativas y proponer un instrumento de política pública novedoso que, mediante esquemas de mercado, permita que los usuarios de Servicios Ecosistémicos (SE) asuman, por lo menos parcialmente, los costos de conservación (Wunder, 2015). En México se tiene amplia experiencia en la implementación de estos esquemas, desarrollados a nivel federal desde el año 2003 (Muñoz-Piña *et al.*, 2008; Alix-García *et al.*, 2015; Perevochtchikova, 2016), que han reflejado una transformación continua y una evolución hacia esquemas que incorporan Servicios Ecosistémicos Hídricos (SEH), de captura de carbono y biodiversidad, y permiten la entrada de nuevas fuentes de financiamiento privadas y públicas estatales y municipales (Fondos Concurrentes, FC) (Rodríguez-Robayo y Ávila-Foucat, 2013; Perevochtchikova, 2016). Si bien existen avances en el análisis de los efectos generados por los instrumentos de política pública, como el PSA en México (Rojo Negrete *et al.*, 2018), los efectos de estos esquemas no son contundentes, pues se han

observado efectos contrarios dependiendo del contexto local (Perevochtchikova, 2016), entre ellos se pueden marcar las siguientes tendencias:

- A partir de imágenes satelitales y escenarios contrafactuales, diversos autores han demostrado la reducida adicionalidad del programa, al implementar el instrumento en zonas con bajo riesgo de deforestación (Muñoz-Piña *et al.*, 2008; Alix-García *et al.*, 2015).
- Se ha observado la imposibilidad de frenar la deforestación en zonas con alto costo de oportunidad de la tierra, como son las zonas periféricas de las ciudades grandes (Saavedra y Perevochtchikova, 2017).
- A partir del análisis de percepciones, la evidencia sugiere que el programa ha incrementado la conciencia ambiental y el desarrollo de prácticas a favor del ambiente (Rico *et al.*, 2011; Perevochtchikova y Rojo, 2015).
- Diversos estudios también han resaltado la importancia de que los PSA reconozcan el contexto local, debido a la estrecha relación existente entre los resultados del programa y una adecuada caracterización (Frost y Bond, 2008; Cranford y Mourato, 2011; Lapeyre *et al.*, 2015, Van Hecken *et al.*, 2015, Rodríguez-Robayo *et al.*, 2016).

De acuerdo con estos avances, este capítulo tiene particular interés en comparar la influencia de las variables de contexto de SSE sobre el proceso de implementación de esquemas de PSA y los efectos producidos a nivel de SSE, descritos en capítulos anteriores. Este capítulo toma como referencia el trabajo desarrollado por Rodríguez-Robayo y Merino-Pérez (2017), donde se aborda el análisis del contexto a partir del marco de SSE (McGinnis y Ostrom, 2014), que profundiza en los grupos de variables de los subsistemas ecológico (Unidad y Sistema de Recursos) y social (Actores y Sistema de Gobernanza), y las condiciones exógenas (Condiciones y Ecosistemas vinculantes) presentes en un momento determinado.

Las autoras establecen la implementación de esquemas del PSA en México como estresor del SSE forestal comunitario, a partir de la revisión bibliográfica y las encuestas a los actores clave, señalando un conjunto de nueve variables focales para caracterizar el contexto

local: *i*) cobertura forestal, *ii*) costos de oportunidad, *iii*) medios de vida, *iv*) motivaciones y actitudes hacia la conservación, *v*) confianza y cooperación, *vi*) prácticas de manejo de los recursos naturales, *vii*) organización interna, *viii*) tenencia de la tierra y *ix*) reglas de manejo y uso.

En el presente capítulo se desarrolla un análisis comparativo de la incidencia del contexto local (rural y periurbano) en los resultados de SSE (efectos generados) por la aplicación de los esquemas de PSA, en los dos casos de estudio de comunidades forestales mexicanas.

SÍNTESIS DE LA DESCRIPCIÓN DE ZONAS DE ESTUDIO

En el [cuadro 5.1](#) se resumen las principales características generales de las dos experiencias estudiadas. San Antonio del Barrio (en adelante San Antonio) y San Miguel y Santo Tomás Ajusco (en adelante El Ajusco). Las dos comunidades tienen contextos similares, ya que descienden de grupos indígenas, cuentan con un origen rural e historia de dotación y reconocimiento de tierras, acompañado de conflictos territoriales con comunidades aledañas. Adicionalmente, San Antonio y El Ajusco tienen recursos forestales valiosos para la sociedad, manejados bajo regímenes de propiedad colectivos y se sustentan en un sistema de gobierno tradicional de usos y costumbres. Sin embargo, existen diferencias, especialmente asociadas al tamaño de la comunidad, los medios de vida y en el caso de San Antonio la presencia constante de una Organización No Gubernamental (ONG) de conservación, además de la mayor o menor presión que ejercen los respectivos contextos locales hacia los recursos naturales.

CUADRO 5.1. Características generales de San Antonio y El Ajusco

Características		San Antonio	El Ajusco
Localización		Sierra norte, Oaxaca Distrito Tuxtepec Municipio San Felipe Usila	Suroeste de la Ciudad de México Alcaldía Tlalpan
Año de fundación		1817	1531
Superficie de la comunidad en hectáreas, de acuerdo con el Registro Agrario Nacional (RAN)		2566.9	7619.2
Densidad poblacional: número de hogares		46	4476
Ecosistemas forestales	Tipo de bosque	Selva alta perennifolia, selva mediana, sub-perennifolia galería riparia, bosque mesófilo montaña y bosque de pino-encino	Bosque de pino, pino-encino, oyamel
Superficie de bosque en la comunidad (%)		90	59
Complejo hidrológico		Región Hidrológica Administrativa X: Golfo Centro, Región Hidrológica 28: Papaloapan, Cuenca: Valle Central, Subcuenca: Río Usila	1) Región Hidrológica Administrativa XIII: Aguas del Valle de México, Región Hidrológica 26: Pánuco, Cuenca: Río Moctezuma, Subcuenca: Texcoco-Zumpango 2) Región Hidrológica Administrativa VIII: Lerma-Santiago-Pacífico, Región Hidrológica 18: Balsas, Cuenca: Balsas-Mezcala, Subcuenca: Río Huajapa
Actores	Grupo étnico y lengua	Chinantecos	Pueblos denominados "originarios"
	Lengua principal	100% hablantes de chinanteco y español (con excepción de los abuelos)	La lengua dominante es el español, aproximadamente 11% habla alguna lengua indígena
	Medios de vida	Sector primario: cultivo de maíz, frijol, café	Domina el sector terciario (61%) en actividades como comercio, oficios y turismo. Adicionalmente hay actividades como cultivo de avena y maíz, y ganadería (ovina, vacuna y equina)
	Ingreso del hogar promedio mensual (pesos de 2016)	\$ 734	\$ 2886.6
	Presencia de ONGs de conservación	GeoConservación	No hay presencia constante y permanente de una ONG en particular
Organizaciones comunitarias regionales	Comité de Recursos Naturales de la Chinantla Alta (Corenchi)	No existen organizaciones comunitarias de carácter regional. Recientemente APOVM	
Eventos históricos determinantes en los medios de vida	Caída del precio de café a finales de la década de 1980	Veda forestal (1947) dio fin a la extracción maderera en contrato con la papelera Loreto y Peña Pobre. En 1941 la construcción de carretera Picacho-Ajusco	
Gobernanza	Sistema de gobierno	Usos y costumbres (asambleas, sistema de cargos)	Usos y costumbres (asambleas, sistema de cargos)
	Tenencia de la tierra	Colectiva	Colectiva

FUENTE: San Antonio (Molina-González, 2011; Bray *et al.*, 2012; CONANP, 2016; trabajo de campo, 2016); El Ajusco (DOF, 1975; Toscana, 1998; Sideso, 2000; Chávez, 2011; Almaraz, 2014; Martínez, 2015; Nuestro México, 2015; Perevochtchikova y Rojo, 2015; Perevochtchikova, 2016; Mena, s.f.; trabajo de campo, 2012, 2016).

Con relación a la experiencia en la implementación de esquemas de PSA, el [cuadro 5.2](#) refleja principalmente las diferencias asociadas al fortalecimiento de los FC en San Antonio y a las diferentes formas de inversión de los recursos generados por los PSA. En San Antonio hay repartición de los ingresos entre los jefes del hogar (hombres y mujeres), debido a que en la comunidad las actividades realizadas en el marco de los esquemas de PSA se llevan a cabo bajo la modalidad de tequio, las cuales son actividades de obligatorio cumplimiento dictadas por la autoridad local. Una vez que se reciben los recursos del programa, el dinero se divide entre los jefes (hombres y mujeres) como retribución (parcial, no total) del tiempo invertido en las actividades de PSA.

CUADRO 5.2. Esquemas de PSA en San Antonio y El Ajusco

	<i>Características</i>	<i>San Antonio</i>	<i>El Ajusco</i>
Programa federal de PSA	Inicio	2004	2004
	Fin	2014	2016 ¹
	Número de programas implementados	3	5
	Superficie de bosque beneficiada (ha)	1 775	5 105
	Actores involucrados	Comisión Nacional Forestal (Conafor) y GeoConservación	Conafor
	Inversión de los recursos	Repartición entre todos los jefes del hogar (hombres y mujeres). Fondo Común para solventar gastos de la comunidad y del Comisariado	Pago de jornales-salarios. Apoyo para solventar los gastos del Comisariado y necesidades de la comunidad
Fondos Concurrentes	Inicio	2011	2012
	Fin	Vigente	No vigente ²
	Número de programas	5	1
	Superficie bosque (ha)	2 044	220
	Actores involucrados	ONG-GeoConservación, Coordinadora Estatal de Productores de Café Oaxaca (CEPCO), Conafor	Ingenieros Civiles Asociados (ICA) y Conafor
	Inversión de los recursos	Repartición entre todos los jefes del hogar (hombres y mujeres) Fondo Común para solventar gastos de la comunidad	No hay repartición Pago de jornales y salarios Fondo común para solventar gastos de la comunidad y el Comisariado

¹ Después de regularizar su situación ante la Conafor, han logrado entrar al PSA federal en 2017.

² Cancelación por bancarrota de la contraparte privada (ICA).

FUENTE: San Antonio (trabajo de campo, 2016); El Ajusco (Sandoval y Gutiérrez, 2012; trabajo de campo, 2012, 2016).

La comparación del contexto y de los resultados-efectos del programa de PSA se sustenta en entrevistas realizadas a los actores clave, internos y externos, que han seguido su implementación en ambas comunidades. En total se realizaron 13 entrevistas a los actores clave en San Antonio, durante el mes de agosto de 2016, y 12 entrevistas en El Ajusco, de julio de 2016 a enero de 2017 (cuadro 5.3). Las entrevistas fueron grabadas en audio y posteriormente transcritas para su sistematización y análisis.

CUADRO 5.3. Actores entrevistados en San Antonio y El Ajusco

<i>Actores</i>		<i>San Antonio</i>	<i>El Ajusco</i>		
Internos	Autoridades locales	Agente municipal, Comisariado y Consejo de Vigilancia	5	Agente municipal, Comisariado y Comité de Vigilancia Secretarías (Economía, forestal, etcétera) Comisiones (Agua) Técnico forestal	6
	Organizaciones locales productivas	Ecoturismo, apicultura	2	Ecoturismo	0
	Organizaciones regionales ambientales	Corenchi	1	No existe	0
Externos	Gubernamentales	Conafor	2	Conafor Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales (DG-Corena), Secretaría de Medio Ambiente (Sedema) de la Ciudad de México	6
	Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC)	GeoConservación Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (CCMSS)	2	No existe	0
	Academia	Centro Interdisciplinario de Investigación (CIDIR), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Oaxaca	1	UNAM, Colmex	0
Total			13		12

FUENTE: Elaboración propia.

Se diseñaron dos formatos de entrevista (actores internos y externos) con preguntas organizadas en cuatro secciones: *a*) datos generales, *b*) historia y organización comunitaria, *c*) actividades productivas y fuentes de ingreso, y *d*) conservación de los recursos naturales (anexos 3.1 y 4.1). Se hace énfasis en los siguientes tres grupos de preguntas referidas a: 1) caracterizar el contexto local a partir de las nueve variables focales, 2) percepción de los resultados generales-efectos de los esquemas de PSA, y 3) conexión del contexto de SSE y los resultados de los esquemas de PSA.

El primer grupo se sustenta en las nueve variables focales sugeridas por Rodríguez-Robayo y Merino-Pérez (2017) y se resume en los puntos seleccionados de las entrevistas a partir del acercamiento a cada una de estas variables (cuadro 5.4).

CUADRO 5.4. Variables focales del contexto local de SSE

<i>Variables focales</i>		<i>Puntos seleccionados de la entrevista</i>
Recursos naturales	<i>i) Cobertura forestal</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de los recursos naturales con los que cuenta la comunidad • Percepción del estado de conservación de los bosques
	<i>ii) Costos de oportunidad</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Usos dados a los bosques si los programas de PSA no existieran • Costos asociados a la conservación
Actores	<i>iii) Medios de vida</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en las actividades económicas a lo largo de la historia de la comunidad • Principales actividades productivas de las familias
	<i>iv) Actitudes pro conservación</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Interés en la conservación de los recursos naturales • Historia de proyectos de conservación en la comunidad
	<i>v) Confianza y cooperación</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Relación entre los miembros de la comunidad, las autoridades y los actores externos • Descripción de las actividades desarrolladas colectivamente • Importancia de la práctica de tequio
	<i>vi) Prácticas de manejo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Historia de la relación y el uso de los recursos naturales en la comunidad • Descripción de recursos naturales aprovechados por los hogares
Gobernanza	<i>vii) Organización interna</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Periodicidad, asistencia y rendición de cuentas en asambleas • Descripción del sistema de cargos de la comunidad
	<i>viii) Tenencia de la tierra</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Historia y tipo de tenencia de la tierra en la comunidad
	<i>ix) Reglas de manejo y uso</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso de elaboración de los documentos que regulan el uso de los recursos naturales • Reconocimiento del Estatuto Comunal • Reglas más importantes en el manejo y uso de los recursos naturales

FUENTE: Elaboración propia.

La percepción de los resultados generales-efectos del PSA se abordan a partir de la apropiación del programa y sus resultados ambientales, sociales y económicos (cuadro 5.5).

CUADRO 5.5. Resultados de los esquemas de PSA

<i>PSA</i>	<i>Puntos seleccionados de la entrevista</i>
Apropiación	•Comentarios libres sobre el conocimiento local del programa (objetivos, actividades, beneficiarios, etcétera)
Resultados ambientales	•Percepción de los resultados generales del programa en términos de la conservación de la superficie forestal
Resultados económicos	•Percepción de los resultados generales del programa en la generación de ingresos •Percepción sobre la distribución de los recursos generados por el programa en la comunidad
Resultados sociales	•Percepción de los resultados generales del programa en el fortalecimiento de bienes públicos y comunes, confianza, cooperación y organización •Percepción de conflictos asociados a la participación en el programa

FUENTE: Elaboración propia.

Finalmente, las entrevistas incluyeron la pregunta abierta: “¿cuáles considera usted que son las causales de los resultados obtenidos por los esquemas de PSA en la comunidad?”, que arrojó respuestas asociadas a las características de la comunidad (contexto local) y al diseño e implementación del programa.

Se construyó una matriz de respuestas que permitió de manera cualitativa comparar las dos comunidades en estudio, con la información recopilada para el contexto local, los resultados

percibidos de los esquemas de PSA y las variables que se identifican como determinantes de los resultados obtenidos.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Los resultados están organizados en tres secciones: contexto local, resultados percibidos de los esquemas de PSA y variables causales percibidas de los resultados obtenidos. Se muestran las respuestas de los actores internos (fondo gris del texto) y, posteriormente, las respuestas de los actores externos.

El contexto local rural y periurbano en las comunidades de estudio

Recursos naturales

Cobertura forestal

San Antonio

El Ajusco

Reconocen la riqueza de sus recursos naturales y destacan su buen estado de conservación. Esto ha permitido la consolidación como comunidad ejemplar ante Conafor. Manifiestan sentirse orgullosos de contribuir a la conservación de especies en peligro de extinción, especialmente el jaguar.	Reconocen la riqueza e importancia de sus recursos naturales y destacan el deterioro de su estado y la reducción del área de cobertura forestal por la constante presión ejercida por asentamientos irregulares y tala clandestina.
--	---

San Antonio cuenta con Importancia de los SE provistos por bosques y selvas altamente los bosques, especialmente para la biodiversos y muy bien Ciudad de México. Conafor destaca conservados, la cual albergan sus logros en conservación. Las servicios ambientales de autoridades locales (Corena) no diversa índole que incluyen están familiarizadas con los

servicios culturales de recursos naturales existentes en la relevancia regional y nacional. comunidad.

Costos de oportunidad

El análisis de los costos de oportunidad de conservación puede ser abordado desde diferentes enfoques: el costo de destinar la tierra a la conservación, en lugar de realizar en ella las prácticas económicas más provechosas para la población; o el costo de invertir tiempo en realizar actividades de conservación en lugar de desarrollar actividades económicas tradicionales.

San Antonio

El Ajusco

<p>Antes de la llegada del PSA, los bosques de la comunidad eran conservados, por lo que el costo de oportunidad asociado al uso de la tierra en conservación es bajo.</p> <p>Sin embargo, los actores locales mencionan que el PSA ha traído restricciones en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, afectando los modos de vida de las familias, pues existen restricciones para la cacería y en el cultivo de plantas alimenticias a mayores cotas de nivel. También manifiestan crecientes costos de oportunidad de conservar, asociados a un incremento en el tiempo invertido para cumplir con las obligaciones con la Conafor.</p>	<p>Existe la percepción de que el gobierno (federal y local) y los habitantes de la Ciudad de México no reconocen los costos de la conservación, por lo que la comunidad tiene que asumir esta responsabilidad.</p> <p>Se hace evidente el elevado costo de destinar la tierra a la conservación, dada su cercanía a la ciudad, promoviendo la compra-venta de terrenos y el desarrollo de asentamientos irregulares y avocindados. Persisten actividades económicas ilegales (venta de predios y tala clandestina) y en conjunto los actores resaltan que actividades como la extracción de madera, tierra y piedra representan mayores beneficios económicos.</p>
--	---

Los actores externos señalan que Los actores externos reconocen

sin instrumentos económicos los altos costos de la conservación en esta zona y igualmente conservados. Sin embargo, su estado de conservación sería diferente al actual. Evidencian inequidad en la distribución de costos y beneficios de conservar, ya que la protección de los ecosistemas en la región favorece la generación de empleos en grandes industrias localizadas en la parte baja de la cuenca.

Actores

Medios de vida

San Antonio

El Ajusco

<p>Se reportan como principales actividades económicas de producción para autoconsumo el cultivo de maíz, frijol y otros productos de la milpa, como calabaza, ejote, chile y diferentes tipos de quelites (plantas de follaje comestible), complementados recientemente con el cultivo de peces. La principal actividad para intercambio monetario externo es la producción de café, siendo afectada desde 2014 por la llegada de la roya, impactando de manera importante los ingresos familiares.</p>	<p>Las actividades económicas presentan cambios por eventos detonantes en la comunidad, especialmente la veda forestal que obligó a la comunidad a dejar su tradición forestal y terminar su contrato con la papelera Loreto y Peña Pobre. A partir de la década de 1980, con la llegada de avecindados, se reconfigura la comunidad y sus actividades, dejando en segundo plano la agricultura y la ganadería. Las actividades más frecuentes son: comercio (tiendas familiares y restaurantes), turismo y</p>
--	---

Es importante la producción de artesanías (textiles, bordados y cestería) y las actividades ecoturísticas a nivel de comunidad.	recreación (guías para senderismo y escalada, y paseos a caballo), asalariados informales y formales.
---	---

A lo largo de la historia han existido constantes cambios en los medios de vida: cacería, cultivo de barbasco, vainilla y cacao, ganadería y extracción de madera.

A partir de la década de 1950 y hasta la fecha, el café se convierte en la actividad más importante, complementada con apicultura, piscicultura, cultivo de tepejilote, ecoturismo y la presencia constante de trabajo textil.

Las actividades económicas son descritas de manera muy general, consideran que continúan siendo relevantes las actividades agropecuarias. Sin embargo, los actores externos que realizan trabajo directo en la comunidad identifican los cambios y las dinámicas asociadas a los medios de vida.

Motivaciones y actitudes hacia la conservación

San Antonio

El Ajusco

La comunidad valora cultural y socialmente sus recursos forestales e hídricos, la gran diversidad biológica de la región, lo que promueve el establecimiento de normas y reglas a favor de la conservación. La visión de la conservación se encuentra influenciada por las acciones colectivas regionales realizadas por la Corenchi.	Las motivaciones se asocian al valor intrínseco que los actores locales dan a los recursos naturales, especialmente a los bosques y al agua. Se resalta que estos recursos generan bienestar común. Los recursos naturales son también considerados una fuente
---	--

	de ingreso y empleo necesario para la comunidad (programas de conservación y ecoturismo).
--	---

Existe interés en promover la conservación en la región de la Chinantla a diferentes escalas, redundado por una gran secuencia de proyectos de conservación (Proyecto Manejo Integrado de Ecosistemas, Programa de Desarrollo Forestal Comunitario, programa de PSA, entre otros) con una respuesta favorable por parte de San Antonio.

Resaltan la importancia del interés genuino por la conservación por parte de la comunidad (además de los intereses monetarios a razón de la necesidad de generar mayores ingresos en la comunidad).

Conservar dicho interés facilita el fortalecimiento de los vínculos entre la comunidad y el bosque.

Confianza y cooperación

San Antonio

El Ajusco

La comunidad dice confiar en sus autoridades, ya que son elegidas por ellos y rinden cuentas a la comunidad, en el marco de la Asamblea General. El pleno cumplimiento de los cargos y tequios es una muestra de confianza en las instituciones locales (gobierno, organizaciones, comités, etcétera). El cumplimiento de estas actividades es alentado	Existe desconfianza entre los miembros de la comunidad. Los actores internos mencionan la existencia de grupos privilegiados, generalmente vinculados al Comisariado en turno, en acceso a información (convocatorias), por lo que pueden tener mayor facilidad a recursos, trabajo y espacios. Incluso señalan que estos grupos hacen uso (en algunas ocasiones ilegal) de los recursos naturales (extracción de tierra y piedra, tala,
---	--

<p>por la legitimidad de las instituciones comunitarias y por la existencia de sanciones (económicas y sociales en caso de incumplimiento) estipuladas en el Estatuto Comunal.</p>	<p>principalmente), no cumplen obligaciones establecidas en el interior de la comunidad, no sufren sanciones, no rinden cuentas a la comunidad y no comparten los beneficios generados.</p> <p>Por otra parte, en la comunidad se realizan algunas actividades que implican trabajo obligatorio comunitario (tequio) como limpieza de barrancas, recolección de basura, jornadas de vigilancia, pintura, participación en fiestas religiosas y cívicas.</p>
--	---

La práctica del tequio es fuerte en la comunidad para actividades como limpieza, eventos, obras, fiestas, por lo que existe mucha confianza entre los miembros de la comunidad hacia su asamblea y hacia el comisariado. Por otra parte, también resaltaron que con los años se ha fortalecido la confianza entre Conafor y San Antonio, Conafor y Corenchi, Conafor y GeoConservación, GeoConservación y San Antonio.

Si bien han existido conflictos internos en la comunidad que limitan o perjudican la operación de los programas de conservación, la percepción es que en la actualidad existe confianza entre los miembros de la comunidad.

Prácticas de manejo de los recursos naturales

San Antonio

El Ajusco

<p>Los actores pueden enunciar los acuerdos y las restricciones</p>	<p>Las prácticas de manejo dependen del comisariado</p>
---	---

<p>establecidas en la comunidad, como el aprovechamiento de madera muerta para leña, el uso de productos forestales no maderables como el bejuco para la elaboración de canastos, la prohibición total de la roza, la cacería, el uso de agroquímicos y el lavado de ropa en las fuentes de agua de la comunidad; y el estricto control en el manejo de residuos sólidos y animales domésticos.</p>	<p>en turno y de su visión de las prioridades en la comunidad. Se destacan tres periodos: 2007-2010: énfasis en actividades extractivas con incidencia en el bosque. 2010-2013: negociación con los grupos productivos y de conservación. 2013-2016: indiferencia para la conservación forestal, los grupos productivos y de conservación realizan sus actividades al margen del Comisariado. Aunque hay veda forestal, hay tala ilegal, extracción de tierra, piedra, hongos (por temporada), leña (según algunos) y venta de árboles de navidad.</p>
---	---

El Estatuto Comunal y el Plan de Ordenamiento del territorio son los documentos que concentran las principales prácticas permitidas en el manejo y uso de los recursos en la comunidad. Los funcionarios públicos más cercanos a la comunidad, es decir, aquellos cuyo trabajo es directo en campo, identifican que persisten en la comunidad prácticas prohibidas por la veda.

Sistema de Gobernanza

Organización interna

San Antonio

El Ajusco

<p>En la Asamblea General se decide quién será el próximo Comisariado. El asambleísmo es fuerte, toda información o eventualidad es comunicada a la comunidad en asambleas extraordinarias, por lo que al año se realizan cerca de 30 asambleas.</p>	<p>En la Asamblea los comuneros eligen al Comisariado, tras la presentación de propuestas y equipo en campaña. El número de asambleas al año es variable, entre 2 y 3, aunque se realizan extraordinarias cuando algún asunto requiere ser tratado.</p>
<p>El sistema de cargos es complejo y demanda la atención de todos los ciudadanos con derechos reconocidos. Existen distintos tipos de cargos: bienes comunales (o agrarios); agencia municipal (o administrativos); iglesia y externos (representantes ante Comités de Corenchi, Oportunidades, etcétera). Cada comunero desempeña entre dos o tres cargos de manera simultánea, con altos costos familiares y económicos, siendo labores de prestigio social sin remuneración económica.</p>	<p>Los comuneros participan en cargos o comisiones de trabajo específicas cuando se requiere resolver un tema en especial (por ejemplo, problemas asociados al agua). Según el Comisario y su equipo, pueden recibir un apoyo (porcentaje de los ingresos percibidos de los subsidios gubernamentales en gestión), ya que algunos dejan sus empleos para dedicarse a la Comisaría, lo cual puede ser interpretado como mal uso de los recursos.</p> <p>Los conflictos internos permean la organización dentro de la comunidad. Hay divisiones, lo que afecta la asistencia a las asambleas y la difusión de la información.</p>
<p>La importancia de la Asamblea como espacio de toma de decisiones, lo cual indica que ante cualquier</p>	<p>Los funcionarios públicos conocen los aspectos básicos de las asambleas y su importancia para dar legitimidad a los procesos de incorporación a los</p>

eventualidad de importancia programas de PSA, pero desconocen para la comunidad se hace el funcionamiento de la Asamblea un llamado para asamblea (periodicidad, asistencia, etcétera). extraordinaria; el asambleísmo es fuerte en la comunidad, además se resalta el establecimiento de sanciones cuando los acuerdos son incumplidos.

Tenencia de la tierra

San Antonio

El Ajusco

<p>El tipo de tenencia es colectiva. Su historia ha estado marcada por la defensa de los límites territoriales, tras finalizar las disputas al inicio de la década de 2000. Actualmente, San Antonio no tiene ningún litigio territorial y cuenta con su carpeta básica del RAN; validan la personalidad jurídica del núcleo agrario y la posesión legal de terrenos.</p>	<p>El tipo de tenencia es colectiva, pero se presenta la venta de “derechos de uso de la tierra”, provocando cambios en el uso de suelo, incluso promovida por algunas administraciones internas de la comunidad. Desde épocas prehispánicas ha habido conflictos territoriales y problemas de repartición.</p>
	<p>El RAN reconoce la superficie actual en 2013, con personalidad jurídica como núcleo agrario desde la década de 1970.</p>

San Antonio es una comunidad pequeña con menos de 50 núcleos familiares, conformada desde épocas prehispánicas y fundada por pobladores de la comunidad aledaña (Santa Cruz Tepetotutla). Desconocen los detalles históricos sobre la tenencia de la tierra. Reconocen la tenencia comunitaria y manifiestan que todo está regularizado a consecuencia

del requisito para la operación de los diversos programas.

Reglas de manejo y uso de los recursos naturales

San Antonio

El Ajusco

<p>El Estatuto Comunal y el Ordenamiento Territorial son instrumentos que describen y sustentan las prácticas de manejo en la comunidad. Elaborados en 2004 y promovidos junto con la participación de la comunidad en los programas de PSA y el apoyo de GeoConservación.</p> <p>Las reglas son de estricto cumplimiento y las sanciones se consideran excesivas.</p>	<p>Formalmente, las reglas no son aplicadas, aunque son enunciadas en forma parcial en el Estatuto Comunal. Existe el interés por discutir internamente el Ordenamiento Territorial y formalizarlo en la Asamblea. No se aplican sanciones.</p>
--	---

Importancia de los estatutos de la comunidad y del Ordenamiento Territorial, así como del estricto cumplimiento de los acuerdos de conservación asociados principalmente con restricciones en la caza y extracción de madera.

La comunidad recibió por parte de GeoConservación, en la década de 2000 apoyo para estructurar estos documentos.

Algunos desconocen si existe Estatuto Comunal y hay quienes aseguran su existencia.

Consideran que existe un reglamento que implica sanciones y se aplica para el manejo de los recursos naturales. Los funcionarios más cercanos a la comunidad identifican que persisten prácticas prohibidas por la veda sin sancionarse.

En síntesis, la comparación cualitativa de las nueve variables focales en las dos comunidades resalta pocas similitudes especialmente asociadas a que tanto San Antonio como El Ajusco

reconocen los servicios que los bosques proveen a la sociedad en su comunidad. En las dos comunidades se percibe un elevado costo de oportunidad en relación con el tiempo invertido en las actividades de conservación. La tenencia de la tierra es colectiva y ha sido marcada por diversos conflictos territoriales con comunidades vecinas. Por otra parte, las principales diferencias se resumen en el [cuadro 5.6](#).

CUADRO 5.6. Diferencias en las variables focales del contexto local a partir de las entrevistas

<i>Variable focal</i>	<i>San Antonio</i>	<i>El Ajusco</i>
i) Cobertura forestal	Bosques conservados	bien Bosques muy intervenidos
ii) Costos de oportunidad de destinar la tierra a la conservación	Bajo. Tradicionalmente se ha conservado el bosque	Altos. Existen fuertes presiones de tala ilegal y asentamientos urbanos
iii) Medios de vida	Tradicionales. Agricultura subsistencia, café y artesanía textil	El sector con más fuerza es el de terciario, con actividades como comercio, ecoturismo, empleo formal e informal, aunque hay producción primaria
iv) Motivaciones hacia la conservación	Tradición de conservar, intrínseco de recursos naturales	de La conservación de los recursos naturales como alternativa generadora de ingresos
v) Confianza y cooperación	Asamblea, sistema de cargos y tequio muy consolidados	Desconfianza entre los miembros de la comunidad. Existencia de grupos de poder
vi) Prácticas de manejo	Estricto cumplimiento acuerdos establecidos	Las prácticas varían con el Comisariado en turno. Persisten prácticas prohibidas

- vii) Organización interna** Fortaleza de la Existencia de divisiones entre la asamblea y sistema de cargos participación en asambleas
- La elección del Comisariado se decide en asamblea obedece a un proceso por los méritos de electoral en el que cada uno de los diferentes candidatos presente sus propias propuestas
- viii) Tenencia de la tierra** La tenencia se ha mantenido como predios ejercen presión colectiva desde sus inicios
- ix) Reglas de manejo y uso** Reglas de estricto cumplimiento, Ordenamiento Territorial no definidas en un formalizado Estatuto Comunal y sanciones al incumplir en un Ordenamiento Territorial

FUENTE: Elaboración propia.

Percepción de los resultados generales de los esquemas de PSA

Apropiación

<i>San Antonio</i>	<i>El Ajusco</i>
Conocimiento acerca del programa federal de PSA en el que ha participado la comunidad.	El nivel de información no es igual entre todos los actores. Quienes han participado en PSA (como jornaleros o el Comisariado) son quienes poseen mayor conocimiento del programa (objetivos, actividades y montos). Sólo el técnico
Reconocen que en la actualidad se encuentra vigente el programa de FC con GeoConservación.	
Identifican que la comunidad cuenta con el Programa de	

<p>Mejores Prácticas de Manejo (PMPM).</p> <p>En las asambleas se informa sobre la operación y los ingresos que se obtienen.</p>	<p>comunitario y exsecretario forestal de la comunidad conocen el PMPM.</p> <p>El dinero se administra desde un Fondo común (aunque varía según cada administración), con el que intentan cubrir las actividades (jornales) y obligaciones asociadas al PSA y otras necesidades de la comunidad.</p>
--	--

Mediante un acuerdo de la Asamblea, el Comisariado administra el dinero que ingresa a la comunidad en el marco del PSA. Actualmente, el dinero se distribuye en partes iguales entre los jefes (hombres y mujeres) de los hogares y otra parte se destina al Fondo Común para asumir gastos generales de la comunidad.

San Antonio conoce, entiende y muestra su contento con el PSA, pues la conservación de los servicios ambientales está vinculada a la percepción de conservación voluntaria.

Según la percepción general de los actores externos, existe apropiación local del programa, pues la comunidad lo ha aceptado como propio y trabaja de manera entusiasta y constante en las actividades.

Efectos ambientales

San Antonio

El Ajusco

<p>El estado de conservación de los bosques de la comunidad es debido a las</p>	<p>Los actores internos perciben que los efectos ambientales han sido positivos gracias a que las acciones efectuadas</p>
---	---

<p>acciones que San Antonio realizaba desde antes de la llegada de los esquemas de PSA a la comunidad.</p> <p>En consecuencia, se reconoce que las acciones de conservación que se llevan a cabo en la comunidad generan beneficios ambientales locales, regionales, nacionales e internacionales.</p>	<p>en el bosque ayudan a mejorar su estado de conservación. Adicionalmente, el PSA ha contribuido al reconocimiento local de la importancia del bosque.</p> <p>Aunque hay resultados favorables, los actores enfatizan la escasez del servicio de agua en las casas de la comunidad.</p>
--	--

Con los dos esquemas de PSA (programa federal y fondos concurrentes) se ha logrado conservar zonas de alta fragilidad. Los actores del gobierno federal señalan efectos ambientales positivos, ya que el PSA ha mantenido la cobertura vegetal y favorecido la recuperación de poblaciones de algunas especies de conejos (teporingo) y pinos. Cambios en prácticas de manejo, como mejor control del fuego, vigilancia y reducción de la cacería. El Gobierno de la Ciudad de México desconoce los efectos ambientales.

Efectos sociales

San Antonio

El Ajusco

<p>Gracias al PSA actualmente existe más conciencia de los beneficios que la conservación de la naturaleza genera. El PSA ha generado divisiones, porque no todos están de acuerdo sobre las restricciones en los usos de los recursos naturales. Tampoco hay pleno consenso en la distribución de los recursos</p>	<p>El PSA promueve el tomar conciencia sobre la importancia del bosque, la inversión de recursos en la comunidad y la organización comunitaria. Por otra parte, también hay quienes consideran que el PSA no reconoce las necesidades de</p>
---	--

económicos, pues algunos opinan que se debe repartir todo el dinero que se obtiene a través del PSA entre los comuneros y otros consideran que se debería destinar una mayor cantidad al Fondo Común.

la comunidad (desempleo principalmente en los jóvenes y mujeres, falta del servicio de agua e inseguridad). No se adapta a la realidad de la comunidad y afecta su autonomía en relación con las decisiones en el territorio.

Adicionalmente, el manejo de los ingresos generados por el PSA ha causado conflictos debido al desconocimiento sobre el programa o no cuentan con la información suficiente, y consideran que los beneficios no se distribuyen equitativamente entre todos los comuneros.

El programa ha logrado adaptarse a la realidad de las comunidades, permitiendo en la actualidad vincular el manejo forestal con la conservación. Fortalecimiento de bienes públicos y comunes con el dinero recibido por participar en el programa, ya que la inversión de los recursos de los esquemas de PSA ha permitido el mejoramiento de vías de acceso, adquisición de vehículos de transporte comunales, construcción de una tienda comunal y ayuda a los hogares facilitando el acceso a los créditos comunitarios para el servicio de salud (en ciudades cercanas).

Los actores del Gobierno federal reconocen la presencia de conflictos asociados al PSA en torno a: transparencia en la difusión de información, uso de los recursos, acceso y participación en los programas.

Señalan mejoras en las condiciones generales de la comunidad, el interés y la participación constante en estos programas.

Los actores del gobierno local desconocen los efectos sociales generados por los instrumentos.

Efectos económicos

San Antonio

El Ajusco

<p>La implementación del PSA ha permitido obtener nuevos ingresos económicos para la comunidad.</p> <p>Los ingresos anuales generados a nivel familiar (en promedio 5 000 pesos por familia al año; los hombres 3 500 pesos y las mujeres 1 500 pesos) ha permitido a las familias mejorar sus viviendas y aminorar la crisis que viven por la caída de la producción de café.</p>	<p>Un grupo minoritario considera como positivos los resultados en la generación de ingresos y empleo en la comunidad.</p> <p>La mayoría considera que los ingresos generados son insuficientes y resaltan la necesidad de incrementar la inversión, ante las necesidades de la comunidad y los beneficios que genera la conservación forestal a la ciudad. Quienes participan en las actividades dictadas en el PMPM (jornaleros) reciben usualmente en promedio 2 500 pesos al mes por esta labor.</p>
--	--

El PSA ha apoyado los ingresos familiares, facilitando la gestión comunitaria, ayudando a amortiguar la caída de la producción de café y generando empleos temporales (en la realización de obras financiadas por el Fondo Común como el camino, la construcción de la tienda, etcétera) y promoviendo actividades productivas.

Funcionarios federales reconocen que el monto de PSA es bajo. Sin embargo, resaltan que estos recursos han permitido la generación de empleos.

Los funcionarios locales indican desconocer los efectos económicos del programa.

En síntesis, la percepción de los resultados generales de los esquemas de PSA en las dos comunidades destaca similitudes como el fortalecimiento de la conciencia ambiental en la comunidad (efecto social) y la percepción general de que los beneficios de la

conservación son elevados para la sociedad *versus* montos bajos de los esquemas de PSA (efecto económico). En el [cuadro 5.7](#) se resumen las diferencias entre San Antonio y El Ajusco.

CUADRO 5.7. Diferencias en los resultados de los esquemas de PSA

<i>Resultados de los PSA</i>	<i>San Antonio</i>	<i>El Ajusco</i>
Apropiación	Amplio conocimiento local del PSA y su funcionamiento. Socialización en las asambleas con participación obligatoria.	Reducido conocimiento del PSA; la información se concentra en los beneficiarios directos del programa.
Efectos ambientales	La tradición de conservar es elemento clave en los resultados ambientales obtenidos por el programa.	El PSA y sus acciones han favorecido la conservación del bosque.
Efectos sociales	Fortalecimiento de bienes públicos y comunes. Divisiones, poco consenso de recursos.	Divisiones, se percibe distribución inequitativa de beneficios. Afectaciones a la autonomía en relación con
Efectos económicos	Ingresos económicos para la comunidad que amortiguan parcialmente la caída del precio del café.	Afectaciones por las restricciones en los usos de los recursos. el manejo y uso de sus recursos.
		Distribución inequitativa de beneficios. Ingresos bajos y temporales

FUENTE: Elaboración propia.

El contexto y las causas de los resultados percibidos del PSA

A continuación se presentan los resultados a la pregunta: ¿cuáles considera usted que son las causales de los resultados obtenidos por los esquemas de PSA en la comunidad? La información es organizada en dos grupos, las características del contexto local y las del programa ([cuadro 5.8](#)).

CUADRO 5.8. Causas de los resultados percibidos del PSA

	<i>San Antonio</i>	<i>El Ajusco</i>
Características de la comunidad	<p>Las tradiciones en conservación por generaciones en San Antonio han favorecido la participación constante en los esquemas de PSA.</p> <p>Acompañamiento permanente de GeoConservación en las diversas acciones (no sólo PSA) de la comunidad.</p>	<p>El interés y las prioridades del Comisariado en turno son fundamentales para participar en los programas. La credibilidad y el respeto del Comisariado. La comunidad reconoce que la conservación es importante y es a la vez generadora de ingresos. La comunidad tiene una organización interna débil, existen divisiones que impiden el cumplimiento de acuerdos. La comunidad ha mostrado capacidad de liderazgo (ante los demás pueblos con el Suelo de Conservación).</p>
	<p>Comunidad pequeña.</p> <p>Elevados costos financieros por deforestar.</p> <p>Interés y habilidades del Comisariado en turno. Fortaleza de la organización comunitaria</p>	<p>Comunidad participativa.</p> <p>Capacidad organizativa.</p> <p>Presencia de conflictos internos. Habilidades del Comisariado en turno, intereses y visión sobre conservación y producción.</p> <p>Presencia y fortaleza de líderes en conservación.</p> <p>Elevados costos financieros del daño ambiental.</p>

(asambleísmo).
 Ausencia de
 conflictos internos.
 Ser parte de una
 visión-
 organización
 regional sobre
 conservación,
 como Corenchi.

Características del programa	Ingresos generados por el programa. Papel del agente externo de GeoConservación en la implementación del programa.	Ingresos generados por el programa, aunque temporales y no para todos. Fuerte presión para cambiar el uso de suelo.
-------------------------------------	--	---

Asistencia técnica El diseño y mejoramiento del
 brindada por programa, incluido el
 GeoConservación. monitoreo. El trabajo,
 Inversión de acompañamiento y diálogo
 recursos en dos con la comunidad. La
 vías (Fondo implementación de diversos
 Común y programas en forma paralela.
 repartición).
 Monitoreo estricto
 por parte de la
 Conafor.

FUENTE: Elaboración propia.

DISCUSIÓN

Las diferencias del contexto local y de los resultados obtenidos por el PSA

Las nueve variables focales permitieron evidenciar elementos del contexto de SSE marcadamente diferentes en ambas comunidades. Los resultados destacan a San Antonio como una comunidad rural que cuenta con bosques conservados, bajos costos de oportunidad de conservar, medios de vida tradicionales, con fuertes motivaciones intrínsecas de conservación y un sistema de gobierno sólido, en el cual el sistema de cargos, la asamblea y el tequio desempeñan un papel fundamental que favorece el establecimiento de acuerdos estrictos junto con un ambiente organizado, de confianza y cooperación. *Versus* El Ajusco, una comunidad periurbana con recursos forestales intervenidos, elevados costos de oportunidad de conservar los recursos naturales y medios de vida moldeados por la cercanía a la ciudad, motivaciones de conservación asociadas a la generación de ingresos, presencia de divisiones internas y desconfianza, aunado a la ausencia de prácticas de manejo claramente consolidadas.

El concepto y las características de las zonas periurbanas, descritas en la primera parte del capítulo, explican las principales diferencias entre las comunidades que pueden resumirse en tres elementos ([figura 5.1](#)). El primero son los costos de oportunidad; a diferencia de San Antonio, en El Ajusco existe la indiscutible presión de la expansión urbana y el cambio de uso de suelo debido a la fuerte presencia de *avecindados*, parcelación y venta ilegal de la tierra. En segundo lugar, las actividades económicas productivas resaltan que en El Ajusco el sector servicios (comercio, turismo) es el que domina su economía, mientras que en San Antonio la agricultura en el sector primario es la actividad dominante. Finalmente, en El Ajusco la cercanía a la metrópolis ha reconfigurado los sistemas tradicionales de gobernanza en los que a pesar de identificarse como de “usos y costumbres”, a diferencia de San Antonio, se resaltan fuertes elementos de des-organización, conflictos y ausencia de reglas y acuerdos de estricto cumplimiento.

En concordancia con estudios realizados en diversas áreas periurbanas, en El Ajusco es evidente la presencia de fuertes distorsiones de mercado, asociadas a conflictos sociales e intereses privados que promueven la tendencia a la conversión hacia usos residenciales y comerciales, que a lo largo del tiempo genera cambios en las coberturas, los sistemas de producción rural y las

dinámicas poblacionales (Abelairas-Etxebarria y Astorkiza, 2012; Bicudo da Silva *et al.*, 2017).

De acuerdo con Ortega (2010), pueblos originarios como El Ajusco se caracterizan por ser comunidades históricas, con base territorial e identidades culturales diferenciadas, sustentadas en fiestas y rituales celebrados anualmente. Sin embargo, la cercanía a la ciudad ha reconfigurado sus sistemas de gobernanza. Mientras que San Antonio cuenta con las características de las comunidades rurales indígenas mixes, chinantecas y zapotecas que han sido reconocidas como exitosas en el manejo del bosque. Lo que se refleja en presencia de servicios ecosistémicos (diversidad biológica, endemismos, recurso hídrico) de importancia regional y nacional, procesos de autonomía y defensa de los recursos naturales que denotan una sólida organización social basada en el sistema de usos y costumbres, la asamblea como espacio para regular el acceso y uso a los recursos naturales mediante normas y sanciones claras, el trabajo comunitario organizado y sin compensación monetaria, la definición de funciones dentro de la estructura comunitaria, la posesión territorial comunitaria y el control interno y externo eficiente, y transparente (Toledo, 1999; Sastre, 2008; Carrasco y Barkin, 2011).

En relación con los resultados percibidos de los PSA, en ambas comunidades existe la percepción general de que los beneficios monetarios generados por los esquemas son insuficientes y hay opiniones que resaltan efectos sociales negativos asociados a divisiones por la distribución e inversión de recursos del programa. Sin embargo, San Antonio refleja una mayor apropiación del PSA, mejor estado de conservación de los bosques y mayor reconocimiento del fortalecimiento de sus bienes públicos y comunes, así como de los ingresos familiares y comunitarios. Estas evidencias se relacionan con que San Antonio comparte características de su contexto local que han sido reconocidas como favorables en la implementación exitosa de esquemas de PSA, como lo son la fuerte organización local (George *et al.*, 2009; Bosselmann y Lund, 2013; Huber-Stearns *et al.*, 2013), la presencia de motivaciones intrínsecas para conservar (Lapeyre *et al.*, 2015; Leimona *et al.*, 2015; Page y Bellotti, 2015), la historia en conservación (Bray *et al.*, 2012; Denham, 2017) y prácticas de

manejo y uso de los recursos naturales que denotan una relación estrecha con sus recursos naturales (Hejnowicz *et al.*, 2014; Kumar *et al.*, 2014).

Por otra parte, en zonas periurbanas el PSA sigue siendo considerado un instrumento importante para promover la conservación (de bosques y usos agropecuarios) (Abelairas-Etxebarria y Astorkiza, 2012; Bicudo da Silva *et al.*, 2017). Asimismo, se ha resaltado la posibilidad de que al vincular al PSA los procesos de valorización de la cultura campesina, el fortalecimiento del turismo rural, la creciente migración urbano-rural y la demanda de alimentos de calidad (orgánicos), esto contribuya a la consolidación de un sistema rural-urbano acoplado (Bicudo da Silva *et al.*, 2017).

El contexto local como causa de los resultados percibidos del PSA

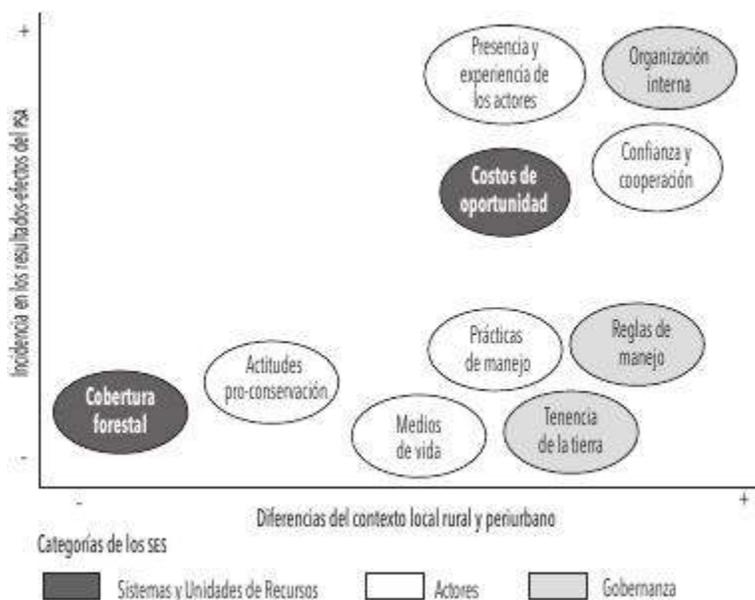
La comparación del contexto local rural y periurbano con las causas de los resultados percibidos de los PSA, sugiere que existe una relación entre ambos conjuntos de elementos.

La variable “costo de oportunidad” del Sistema y Unidades de Recursos es una variable relevante para el contexto local, porque marca la diferencia entre lo rural y periurbano, y a la vez es percibida como causa de los resultados del programa. La fuerte tradición en conservación junto con elevados costos de deforestar han mantenido la cobertura forestal en San Antonio, permitiendo cumplir con los objetivos del PSA y generando la percepción que los esquemas contribuyen a dicha conservación; mientras que en El Ajusco la fuerte presión por cambiar el uso de suelo, pasando de la conservación de los recursos naturales al desarrollo urbano, detona la constante percepción de que los resultados del programa son mínimos en todos los ámbitos.

La variable “presencia y experiencia de los actores” fue determinante en los resultados de los esquemas, dado que en San Antonio se señala como relevante la presencia constante (no sólo en el PSA) de una ONG, acompañada de la visión y los interés de los Comisariados en turno; a diferencia de El Ajusco, en donde no ha tenido acompañamiento de organizaciones de la sociedad civil a lo

largo de su participación en los esquemas de PSA y se resalta la importancia de las capacidades y los intereses del Comisariado.

FIGURA 5.1. El contexto local rural y periurbano y las causas de los resultados percibidos del PSA



FUENTE: Elaboración propia, 2017.

Adicionalmente, la variable “confianza y cooperación” se evidencia como una causa compartida de los resultados obtenidos de los PSA, mostrando elevados niveles de confianza en San Antonio a diferencia de El Ajusco, donde existe un ambiente de desconfianza entre los actores.

La variable de Gobernanza “organización interna” se destaca como causa compartida de los resultados obtenidos por el PSA en las dos comunidades (rural y periurbana).

La [figura 5.1](#) resume comparativamente las variables consideradas del contexto local, *versus* las variables que presentaron diferencias en los contextos rural y periurbano, y las variables de contexto local que se señalaron como causales de los resultados obtenidos por el PSA.

CONCLUSIONES

Las nueve variables focales seleccionadas para realizar el análisis comparativo entre las comunidades rural y periurbana permitieron evidenciar diferencias marcadas entre los dos contextos. Las mayores diferencias se observan en los “costos de oportunidad” de conservar los recursos naturales, destinando tierra y tiempo para ello. Otras variables de importancia incluyeron los “medios de vida”, diferenciados en los dos contextos, así como los niveles de “confianza y cooperación”, la definición de “prácticas de manejo”, la fortaleza de la “organización interna”, las dinámicas de la “tenencia de la tierra” y el establecimiento de las “reglas de manejo” en el uso de los recursos naturales. Adicionalmente, la “presencia y experiencia de los actores”, especialmente de ONG, resultaron ser un elemento importante en el análisis del contexto local de las comunidades.

Finalmente, al comparar las variables de contexto local de SSE con las variables determinantes-causa de los resultados del PSA, los actores describen coincidencias en un conjunto de cuatro variables, destacando la especial importancia que se debe prestar al análisis de los “costos de oportunidad”; los diversos tipos de “actores presentes”, su experiencia, reconocimiento e influencia en las decisiones de las comunidades; los niveles de “confianza y cooperación” entre los miembros de la comunidad y la fortaleza de su “organización interna”.

BIBLIOGRAFÍA

- Abelairas-Etxebarria, P. e I. Astorkiza (2012), “Farmland Prices and Land-Use Changes in Periurban Protected Natural Areas”, *Land Use Policy*, 29: 674-683.
- Alix-García, J., K. Sims, P. Yanez-Pagans, V. Radeloff y E. Shapiro (2015), “Only One Tree from Each Seed? Environmental Effectiveness and Poverty Alleviation in Programs of Payments for Ecosystem Services”, *American Economic Journal-Economic Policy*, 7(4): 1-40.
- Almaraz, M. N. (2014), *Servicios ambientales forestales y prácticas de aprovechamiento de Recursos de Uso Común en el Suelo de Conservación del Distrito Federal: Caso de estudio los bienes*

- comunales de San Miguel y Santo Tomás Ajusco*, tesis de licenciatura en Geografía, FFYL-UNAM, México.
- Bicudo da Silva, R., M. Delgado, S. Aparecida, M. Batistella y J. Farinacic (2017), "Perspectives for Environmental Conservation and Ecosystem Services on Coupled Rural–Urban Systems", *Perspectives in Ecology and Conservation*, 15(2): 74-81, <<https://doi.org/10.1016/j.pecon.2017.05.005>> (consultado el 25 de abril de 2017).
- Bosselmann, A. y J. Lund (2013), "Do Intermediary Institutions Promote Inclusiveness in PES Programs? The Case of Costa Rica", *Geoforum*, 49: 50-60.
- Bray, D., E. Duran y O. Molina (2012), "Beyond Harvests in the Commons: Multi-Scale Governance and Turbulence in Indigenous/Community Conserved Areas in Oaxaca, Mexico", *International Journal of the Commons*, 6(2): 151-178.
- Carrasco, M. y D. Barkin (2011), "Concesiones forestales, exclusión y sustentabilidad. Lecciones desde las comunidades de la Sierra norte de Oaxaca", *Desacatos*, 37: 93-110.
- Chávez, C. (2011), *Identidad y luchas por las tierras en San Miguel y Santo Tomás Ajusco*, tesis de licenciatura en Arqueología, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.
- Comisión Nacional de Áreas Nacionales Protegidas (Conanp) (2016), *Áreas destinadas voluntariamente a la conservación*, <<http://advc.conanp.gob.mx>> (consultado el 21 de junio de 2018).
- Cranford, M. y S. Mourato (2011), "Community Conservation and A Two-Stage Approach to Payments for Ecosystem Services", *Ecological Economics*, 71: 89-98.
- Denham, D. (2017), "Community Forest Owners Evaluate a Decade of Payment for Ecosystem Services in the Mexican Cloud Forest: The Importance of Attention to Indigenous Sovereignty in Conservation", *Society & Natural Resources*, 30(9): 1 064-1 079, <doi:10.1080/0 8941920.2017.1295495>.
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (1975), "Resolución sobre reconocimiento y titulación de bienes comunales del poblado denominado San Miguel Ajusco, Delegación de Tlalpan", 30 de enero, DOF, México.

- Frost, P. e I. Bond (2008), "The CAMPFIRE Programme in Zimbabwe: Payments for Wildlife Services", *Ecological Economics*, 65(4): 776-787.
- George, A., A. Pierret, A. Boonsaner, V. Christian, D. Orange y O. Planchon (2009), "Potential and limitations of Payments for Environmental Services (PES) as a Means to Manage Watershed Services in Mainland Southeast Asia", *International Journal of the Commons*, 3(1): 16-40.
- Hejnowicz, A., D. Raffaelli, M. Rudd y P. White (2014), "Evaluating the Outcomes of Payments for Ecosystem Services Programmes Using a Capital Asset Framework", *Ecosystem Services*, 9: 83-97.
- Huber-Stearns, H., J. Goldstein y E. Duke (2013), "Intermediary Roles and Payments for Ecosystem Services: A Typology and Program Feasibility Application in Panama", *Ecosystem Services*, 6: 104-116.
- Kumar, P., M. Kumar y L. Garrett (2014), "Behavioural Foundation of Response Policies for Ecosystem Management: What Can we Learn from Payments for Ecosystem Services (PES)", *Ecosystem Services*, 10: 128-136.
- Lapeyre, R., R. Pirard y B. Leimona (2015), "Payments for Environmental Services in Indonesia: What if Economic Signals Were Lost in Translation?", *Land Use Policy*, 46: 283-291.
- Leimona, B., M. van Noordwijk, R. de Groot y R. Leemans (2015), "Fairly Efficient, Efficiently Fair: Lessons from Designing and Testing Payment Schemes for Ecosystem Services in Asia", *Ecosystem Services*, 12: 16-28.
- Martínez Jiménez, T. (2015), *Valoración económica del Suelo de Conservación en un contexto peri-urbano. Caso de estudio de la Delegación Tlalpan*, tesis de maestría en Estudios Urbanos, CEDUA-El Colegio de México, México.
- McGinnis, M. y E. Ostrom (2014). "Social–Ecological System Framework: Initial Changes and Continuing Challenges", *Ecology and Society*, 19(2): 30.
- Mena B., T. (coord.) (s.f.), "San Miguel Ajusco Tlalpan", *Pueblos Originarios de Tlalpan*, 9, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Delegación Tlalpan, Voces de Cultura, México,

- <https://issuu.com/dianaluzreyes/docs/3-san_miguel_ajusco-tlalpan> (consultado el 14 de julio de 2015).
- Molina-González, O. (2011), *Análisis de los intereses de gobernanza multiescala para la acción colectiva de conservación de la naturaleza en Chinautla, Oaxaca, México*, tesis de maestría en Ciencias, CIIDIR-IPN, México
- Muñoz-Piña, C., A. Guevara, J. M. Torres y J. Braña (2008), "Paying for the Hydrological Services of Mexico's Forests: Analysis, Negotiations and Results", *Ecological Economics*, 65: 725-736.
- Nuestro México (2015), *San Miguel Ajusco, Distrito Federal*, <<http://www.nuestro-mexico.com/Distrito-Federal/Tlalpan/San-MiguelAjusco/>>.
- Ortega, M. (2010), "Pueblos originarios, autoridades locales y autonomía al sur del Distrito Federal", *Nueva Antropología*, 23(73): 87-117.
- Page, G. y B. Bellotti (2015), "Farmers Value On-Farm Ecosystem Services as Important, but What are the Impediments to Participation in PES Schemes?", *Science of the Total Environment*, (515-516): 12-19.
- Perevochtchikova, M. (2016), *Estudio de los efectos del programa de pago por servicios ambientales. Experiencia en Ajusco, México*, El Colegio de México, México.
- Perevochtchikova, M. e I. Rojo Negrete (2015), "The Actors' Perception About Payment Schemes for Ecosystem Services. Study Case of San Miguel and Santo Tomás Ajusco Community, Mexico", *Ecosystem Services*, 14: 27-36.
- Perevochtchikova, M., I. Rojo Negrete, S. Martínez y G. Fuentes Mariles (2015), "Información hidroclimatológica para la evaluación de los efectos del programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos. Caso de estudio de la comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, México", *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 11(1): 37-55.
- Pérez-Campuzano, E., V. S. Ávila Foucat y M. Perevochtchikova (2016), "Environmental Policies in the Peri-Urban Area of Mexico City: The Perceived Effects of Three Environmental Programs", *Cities*, 50: 129-136.
- Rico, L., M. Ruiz, F. Reyes, S. Barraza y E. Contreras (2011), "Efficiency of Payments for Environmental Services: Equity and

- Additionality in a Case Study from a Biosphere Reserve in Chiapas. Mexico”, *Ecological Economics*, 70(12): 2 361-2 368.
- Rodríguez-Robayo, K. y S. Ávila-Foucat (2013), “Instrumentos económicos voluntarios para la conservación: una mirada a su surgimiento y evolución en México”, *Sociedad y Economía*, 25: 75-106.
- Rodríguez-Robayo, K., V. Ávila-Foucat y J. Maldonado (2016), “Indigenous Communities’ Perception Regarding Payments for Environmental Services Programme in Oaxaca Mexico”, *Ecosystem Services*, 17: 163-171.
- Rodríguez-Robayo, K. y L. Merino-Pérez (2017), “Contextualizing Context in the Analysis of Payment for Ecosystem Services”, *Ecosystem Services*, 23: 259-267.
- Rojo Negrete, I. A., B. Castro y M. Perevochtchikova (2018), “Análisis de disfuncionalidad institucional de programas de política pública ambiental en la Ciudad de México, 2000-2012”, *Revista Gestión y Política Pública*, xxvii(1): 211-236.
- Saavedra Díaz, Z. M. y M. Perevochtchikova (2017), “Evaluación ambiental integrada de áreas inscritas en el programa federal de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos: caso de estudio Ajusco, México”, *Investigaciones Geográficas*, 93: 76-94.
- Sandoval, E. y J. Gutiérrez (2012), “Servicios ambientales, experiencia federal en el Distrito Federal”, en E. Pérez Campuzano *et al.* (coord.), *¿Hacia un manejo sustentable del Suelo de Conservación del Distrito Federal?*, Instituto Politécnico Nacional / Miguel Ángel Porrúa, México, pp. 74-79.
- Sastre, S. (2008), *Análisis de la gestión forestal comunitaria y sus implicaciones sociales en Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México*, tesis de licenciatura, Escuela técnica superior de ingenieros de montes. Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Sistema de información del Desarrollo Social (Sideso) (2000), Sideso Archivos TLP_12-112-1_C y TLP_12-117_1_C, <<http://www.sideso.df.gob.mx/index.php?id=68>> (consultado el 15 de octubre de 2015).
- Toledo, V. (1999), “El otro zapatismo: luchas indígenas de inspiración ecológica en México”, *Ecología Política*, 18: 11-22.
- Toscana Aparicio, A. (1998), *Análisis geomorfológico detallado del Volcán Ajusco y zonas adyacentes*, tesis de licenciatura de

Geografía, FFyL, UNAM , México.

Van Hecken, G., J. Bastiaensen y C. Windey (2015), "Towards a Power-Sensitive and Socially-Informed Analysis of Payments for Ecosystem Services (PES): Addressing the Gaps in the Current Debate", *Ecological Economics*, 120: 117-125.

Wunder, S. (2015), "Revising the Concept of Payments for Environmental Services", *Ecological Economics*, 117: 234-243.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial.

Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma de México.

Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales, El Colegio de México.

OBSERVACIONES FINALES

En la parte de las observaciones relacionadas con el objetivo de investigación presentado sobre la determinación de la influencia de las variables de contexto de los SSE sobre los efectos socio-económicos y ambientales generados a partir de la implementación de esquemas de PSA (considerados como estresores externos de actividades de inversión), se puede comentar lo siguiente. Las nueve variables focales predeterminadas y probadas en dos casos de estudio en comunidades forestales de San Antonio del Barrio, ubicada en el estado de Oaxaca, y la de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, de la periferia de la Ciudad de México, permitieron evidenciar elementos del contexto local marcadamente diferentes, con efectos asociados.

Es importante notar que en ambos casos, en términos de similitudes, se trata de comunidades con una larga tradición histórica, incluso desde los tiempos prehispánicos y connotación indígena, que funcionan con base en usos y costumbres. Las dos tienen el reconocimiento de sus carpetas agrarias por parte del Registro Agrario Nacional, y establecen en sus Estatutos Comunes las normas y reglas de convivencia, el uso y el aprovechamiento de recursos naturales y forestales en particular. Toman las decisiones de forma colectiva desde el órgano de máxima autoridad: la Asamblea General comunitaria, con apoyo en una estructura auxiliar del Comisariado y Comité de Vigilancia; y siguen las tradiciones, sobre todo de las fiestas comunitarias (mayoritariamente religiosas) de manera rigurosa.

Sin embargo, las condiciones locales determinadas por aspectos sociales, económicos y políticos, en que se encuentran inmersas estas comunidades, contrastan significativamente. En el caso de la comunidad rural de San Antonio del Barrio se cuenta con una superficie forestal de cerca de 98% en estado de buena conservación, una ubicación lejana de centros urbanos y costo de

oportunidad de la tierra bajo, donde se desarrollan medios de vida tradicionales (con dominancia de agricultura de subsistencia). Por otro lado, con motivaciones intrínsecas de conservación forestal fuertes, un sistema de gestión comunitaria rígido que limita el uso y el aprovechamiento del bosque, establece cargos a cumplir, tareas de tequio y sanciones estrictas, con relaciones de confianza entre los pobladores. En contraste, la comunidad periurbana de San Miguel y Santo Tomás Ajusco (El Ajusco), aunque posee recursos forestales en cerca de 59% de su territorio, éstos se encuentran intervenidos y degradados tanto por enfermedades como por la deforestación que presenta tendencias fuertes, con relación al alto costo de oportunidad de la tierra y los medios de vida moldeados por la cercanía a la capital mexicana, donde las motivaciones de conservación ambiental se vinculan con la generación de ingresos, causando también conflictos y desconfianza dentro y fuera de la comunidad.

En este sentido, los contextos locales tan divergentes han influido de manera correspondiente en los efectos ecológicos generados y la percepción social sobre la implementación del programa de PSA. Mientras que en San Antonio del Barrio se cuenta con las características de las comunidades rurales indígenas, que les ha permitido, con la unión de algunas otras de la Chinantla Alta (organizadas como Corenchi), ser reconocidas a nivel nacional como exitosas en el manejo forestal; en la comunidad de El Ajusco el esquema federal de PSA ha sido considerado como uno de los programas en que participa la comunidad, que no ha podido convertirse en un estímulo para la conservación ni frenar la deforestación, ni siquiera en las áreas receptoras de pago.

En este sentido, se resalta la importancia de la variable de costo de oportunidad que marca una diferencia dramática entre el funcionamiento de los instrumentos de la Política Pública Ambiental (PPA) en los territorios rurales y periurbanos. Por ejemplo, la fuerte tradición de conservación, junto con los bajos costos de implementar actividades productivas, pero elevados de deforestar, han contribuido a mantener el bosque (e incluso aumentar su superficie) en la comunidad de San Antonio del Barrio, cumpliendo así con los objetivos de PSA y generando la percepción general positiva de sus efectos. Mientras que en El Ajusco la fuerte presión por el cambio de

uso de suelo, de forestal a agrícola y urbano, ha llevado a altos costos de oportunidad de la tierra y al impulso del desarrollo de actividades ilícitas que dejan mayores ingresos para la población que las de conservación ambiental, lo que ha generado una percepción diferenciada de los resultados del programa entre sus habitantes, generalmente determinados como mínimos, parciales y temporales.

La variable que resultó emergente y determinante en el análisis se refiere a la presencia y experiencia de otros actores (externos) en las comunidades. En San Antonio del Barrio se señala como relevante el acompañamiento constante que han recibido de la GeoConservación, en sintonía con los intereses de conservación que las representaciones comunitarias han marcado como prioritarias. A diferencia de El Ajusco que, aunque ha tenido múltiples experiencias de aplicación de programas desde diferentes ámbitos gubernamentales, no ha tenido un acompañamiento y orientación externa claras en su participación en los esquemas de PSA, además de padecer del cambio de prioridades de los comisariados en turno (que no siempre han mostrado preferencias por la conservación ambiental). Sin embargo, es relevante la creación de iniciativas colaborativas entre la comunidad y algunas universidades públicas en los últimos años, la formación de la Ronda Comunitaria y el liderazgo de la comunidad en la fundación y la consolidación de la Asamblea de Pueblos Originarios del Valle de México (APOVM).

Como conclusión, se destacan cuatro grupos de variables que determinan el proceso de implementación de instrumentos de PPA, como el programa de PSA y sus efectos en el funcionamiento de los SSE forestales en México: *i)* costo de oportunidad de la tierra, *ii)* actores externos presentes en el territorio, *iii)* niveles de confianza y cooperación entre los miembros de la comunidad, y *iv)* la fortaleza de su organización interna. Las últimas dos, en particular, evidencian causas comunes del clima colaborativo necesario para llevar a cabo las actividades de conservación forestal. Las variables de organización comunitaria reflejan sistemas de gobernanza comunitaria que se basan en una estructura jerárquica de poder, las decisiones colectivas, el establecimiento de reglas rígidas y sanciones, que permite controlar el proceso de gestión. En

contraste, el asunto está completamente desbalanceado en el contexto periurbano, donde se hacen presentes demasiados intereses muchas veces opuestos.

Consideramos importante reflexionar acerca del proceso de la investigación que requirió en un cambio de la forma para llevar a cabo el estudio, en términos del desarrollo de un trabajo colaborativo intersectorial, interdisciplinario e interinstitucional. También implicó diseñar un esquema de seguimiento continuo para la co-construcción del conocimiento entre los participantes del proyecto, desde la base teórico-conceptual hasta la parte empírica, y acompañamiento en equipo para el trabajo de campo y analítico. En este sentido, la mayor complicación consistió en tratar seguir al pie de la letra las etapas establecidas de la formalización y la operacionalización de los SSE para los dos casos de estudio. Particularmente, resultó complicada la organización de la descripción de los bloques de SSE con sus variables en [capítulos 3 y 4](#) referentes a las comunidades San Antonio del Barrio y de El Ajusco, dado la repetición del contenido (información) necesaria para la construcción de variables de contexto (Unidad y Sistema de Recursos, Actores y Sistema de Gobernanza, Condiciones externas, Ecosistemas vinculantes), de Interacciones y Resultados. Por lo que se decidió desarrollar a mayor detalle algunas variables y presentar una síntesis en otras, para evitar repeticiones narrativas y confusiones de lectura.

Como aprendizaje a partir del ejercicio presentado que ha demostrado ser replicable, se puede comentar que se avanzó en la comprensión de las problemáticas socio-ambientales actuales desde el enfoque de sistemas complejos, confirmando la utilidad del marco analítico de SSE para propósitos de análisis de efectos vinculados a la aplicación de instrumentos de PSA. Con esto se resalta también la importancia de los estudios a escala local por la riqueza y profundidad de la información a obtener y la posibilidad de comparar los efectos generados en diferentes contextos para proponer mejoras en la optimización de inversiones públicas dirigidas hacia la conservación ambiental. Se nota a la par la indispensable tarea de realizar adecuaciones del marco general para cada caso de estudio en específico y considerarlo sólo de orientación, no como directrices.

Es necesario comentar que pasada una década desde que se lanzó la propuesta del marco de Sistemas Socio-Ecológicos por Elinor Ostrom en la revista *Science*, se ha hecho evidente que ha sido apenas un primer intento en conjugar las interrelaciones de los subsistemas social y ecológica para tratar de analizarlos de manera integrada, pero que requiere de un proceso de maduración y reflexión mediante su desarrollo empírico. En este sentido, es imprescindible contar con una revisión profunda y actualizada del estado del arte sobre el avance de publicaciones científicas en el desarrollo del marco de SSE, sobre todo desde su operacionalización, referente a marcos metodológicos de apoyo, variables seleccionadas para el estudio de diferentes SSE (forestales, pesqueras, etcétera) y servicios ecosistémicos (provisión, regulación, culturales y de soporte), formas de obtención y análisis de datos (cuantitativa y cualitativa), finalidades de aplicación del marco (políticas, científicas, sociales). Con esto se podrá evaluar sus beneficios y limitaciones reales del marco SSE para proponer modificaciones para que evolucione y refleje su naturaleza dinámica y adaptativa.

Pago por servicios ambientales desde el enfoque de los sistemas socio-ecológicos: casos de estudio en Oaxaca y Ciudad de México

Portada: Enedina Morales.

Cuidó la edición la Dirección de Publicaciones de El Colegio de México.

libros.colmex.mx

[video-comentarios de libros COLMEX](#)

Marzo 2021

CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS, URBANOS Y AMBIENTALES

Mediante un análisis comparativo en dos comunidades forestales ubicadas en contextos contrastantes: periferia urbana (Ciudad de México) y rural (estado de Oaxaca), *Pago por servicios ambientales desde el enfoque de los sistemas socio-ecológicos* presenta resultados de un proyecto de investigación científica sobre la influencia del contexto local en los efectos producidos por los programas de conservación forestal en México, tomando como base el programa Pago por Servicios Ambientales (PSA). El marco analítico que guía el trabajo hace referencia a sistemas socio-ecológicos (SSE), a partir de la propuesta de E. Ostrom y la definición de bloques de variables de contexto, interacción y resultados (efectos), donde el PSA forma parte del grupo de interacciones, como variable de inversión. En términos organizacionales, la investigación se realizó en forma colaborativa, interdisciplinaria e intersectorial; metodológicamente, comprende la secuencia de la revisión documental, el trabajo de campo (con aplicación de entrevistas para conocer la percepción social) y el análisis de resultados de manera cualitativa. Con la publicación de los resultados de esta investigación, se aporta al desarrollo detallado de procesos de formalización y operacionalización del marco SSE para comunidades forestales en México y a la discusión sobre la utilidad de seguir al pie de la letra dicho marco; busca así ser de interés para los sectores social, académico y de política pública en la mejora de programas de conservación forestal.

