

Metodología y resultados de la
identificación y evaluación de servicios
ecosistémicos en la microcuenca de la
presa Situriachi en el municipio de
Bocoyna, Chihuahua.



Este material fue realizado en el marco del proyecto “Gestión integrada del territorio para la conservación de la biodiversidad en áreas de protección y producción en la Sierra Tarahumara, Chihuahua, México” conocido como “Proyecto Tarahumara Sustentable”, implementado a través del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y que de manera conjunta coordinan la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés), con el financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial GEF (por sus siglas en inglés).



El Proyecto Tarahumara Sustentable y los autores agradecen a todas las instancias, dependencias, organizaciones, académicos, consultores, técnicos y a todas las personas que participaron en las reuniones y talleres para la identificación y evaluación de los servicios ecosistémicos presentes en la microcuenca de la presa Situriachi.



Coordinación general del proyecto:

Ing. Manuel Chávez Díaz, Coordinador General del Proyecto Tarahumara Sustentable

M.I. Enrique Prunes Soto, Coordinador de la base científica y herramientas para la toma de decisiones del Proyecto Tarahumara Sustentable

Ing. Jaime Baray Terrazas, Director de las Áreas Naturales Protegidas, Adscrito a las APFF Tutuaca y Papigochic

Ing. Jesús Guerreño Parada, Presidente Técnico de la Unidad de Manejo Forestal San Juanito A.C.

Personal técnico ejecutor del proyecto:

Ing. Daniel Alejandro García Silva

Ing. Víctor Alfonso Calzada Pinedo

M.C. Martín Gerardo García Romero

M.C. Celia Alejandra Ordoñez Rodríguez

M.C. Indira Diana Lozano de la Peña

Dr. Luis Ubaldo Castruita Esparza

M.C. Jesús Alejandro Prieto Amparan

Ing. José Antonio Banda Álvarez

Indice

Numero		Página
1	Introducción.....	2
2	¿Qué son los servicios ecosistémicos?.....	3
3	¿Cómo se clasifican los servicios ecosistémicos?.....	3
4	Identificación de los servicios ecosistémicos dentro de la microcuenca de la presa Situriachi.....	5

1



Presa Situriachi



1. Introducción

Todo ser vivo en el mundo depende completamente de los ecosistemas de la Tierra y de los servicios ecosistémicos que estos brindan, como alimentos, agua, manejo de enfermedades, regulación del clima, realización espiritual, disfrute escénico, entre otros. En los últimos 50 años, los seres humanos han cambiado estos ecosistemas de forma más rápida y extensa que en cualquier período de tiempo comparable en la historia de la humanidad, en gran medida para satisfacer la creciente demandas de alimentos, agua dulce, madera, fibra y combustible.

Durante la década de 1990, con la presión antropogénica sobre los recursos limitados de la tierra y en vista de las cargas crecientes sobre el equilibrio de la naturaleza, también se manifestó en la pérdida de biodiversidad y en el complejo problema de la energía y el clima, el concepto de servicios ecosistémicos (SE) integrado en una discusión ambiental internacional.

Aproximadamente el 60% de los servicios ecosistémicos examinados durante la Evaluación de Ecosistemas del Milenio 2005 están siendo degradados o utilizados insosteniblemente, incluyendo el agua dulce, la pesca, purificación de aire y agua, y la regulación del clima regional y local, los peligros naturales y las plagas.

Los costos totales de la pérdida y degradación de estos servicios ecosistémicos son difíciles de medir, pero la evidencia disponible demuestra que son sustanciales y crecientes.

Muchos servicios de los ecosistemas se han degradado como consecuencia de las medidas adoptadas para aumentar el suministro de otros servicios, como los alimentos.

Este documento va dirigido a todo público con la finalidad de identificar los servicios ecosistémicos dentro de la microcuenca Situriachi y replicar la experiencia en otras microcuencas.



Pinos con más de 100 años de edad



2. ¿Que son los servicios ecosistémicos?

Son todos aquellos beneficios que la gente obtiene de la naturaleza. Son los aspectos de los ecosistemas que, activa o pasivamente, producen bienestar a los seres humanos. Incluyen la formación de suelos, la provisión de agua dulce, la producción de cultivos, la regulación del clima y las oportunidades de recreación (FAO).

3

3. ¿Cómo se clasifican los servicios ecosistémicos?

La clasificación de los servicios ecosistémicos utilizada es la que se encuentra en el informe de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2003) adaptado por Galán, Balvanera et al. (2012) y modificada por el Proyecto GEF-Mixteca.



Servicios de
provisión



Servicios de
regulación



Servicios
culturales



Servicios de
soporte o sustento



Servicios de provisión

Productos obtenidos de los ecosistemas

- Agua
- Alimentos derivados de la agricultura y ganadería
- Madera y leña
- Forrajes
- Resina
- Flora (Medicinal, comestible, ceremonial, etc.)

Servicios de regulación

Procesos ecosistémicos que regulan las condiciones en las que los humanos viven y se desarrollan

- Regulación de la calidad de agua
- Regulación del clima
- Polinización
- Regulación de la fertilidad
- Regulación de plagas y enfermedades
- Regulación de la erosión

Servicios culturales

Experiencias y capacidades adquiridas derivadas de la interacción entre personas y ecosistemas

- Unión familiar
- Lugares mágicos o sagrados
- Identidad
- Lengua
- Conocimiento sobre la naturaleza
- Arraigo

Servicios de soporte o sustento

Procesos ecosistémicos básicos que aseguran el funcionamiento adecuado y los flujos de servicios de los ecosistemas (necesarios para la provisión de todos los demás servicios)

- Formación de suelos
- Ciclo del agua
- Ciclo de nutrientes
- Origen y mantenimiento de la biodiversidad
- Producción primaria



4. Identificación de los servicios ecosistémicos dentro de la microcuenca de la presa Situriachi

Paso No. 1

Identificar el área de estudio y saber si se encuentra dentro de áreas prioritarias de conservación.

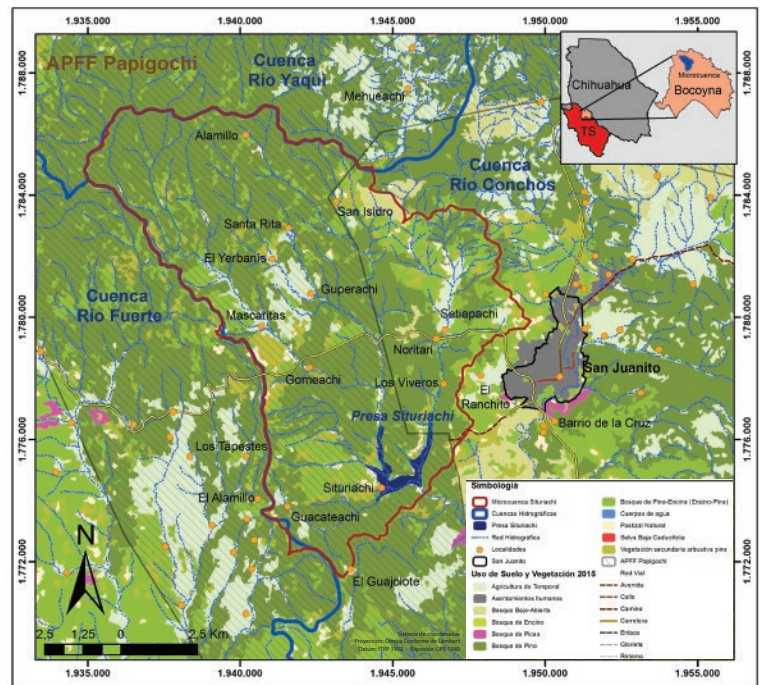
5

Microcuenca Situriachi

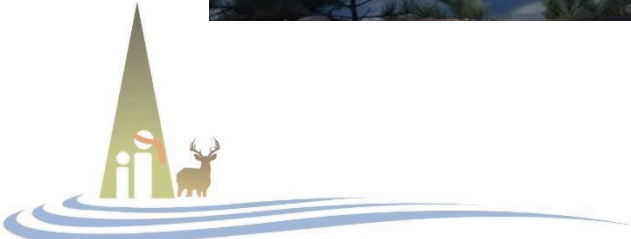
La microcuenca Situriachi, tiene una superficie de 11.019 ha y está localizada en la parte oeste-central del estado de Chihuahua al norte del municipio de Bocoyna.

Pertenece al sistema de la cuenca hidrográfica del Río Conchos, ubicada en la región hidrológica 24 Río Bravo Conchos.

Esta microcuenca drena a la presa Situriachi, construida en el 2005 para el abastecimiento de agua a los principales poblados del municipio de Bocoyna.



Presa Situriachi



Área de Protección de Flora y Fauna Papigochic

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) conserva las Áreas Protegidas Naturales (ANP) las cuales están definidas como las zonas del territorio nacional a las cuales la nación ejerce su soberanía y jurisdicción (LGEEPA), donde los ecosistemas originales no han sido alterados significativamente por actividades humanas o que requieren ser preservados y restaurados, dentro de estas existe la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna (APFF).

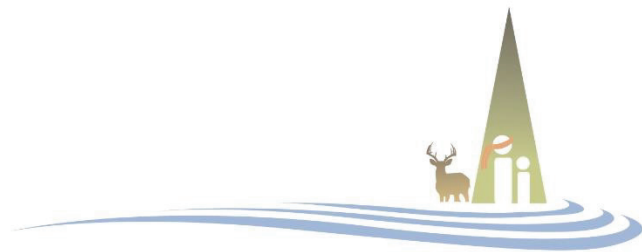
En este sentido, la microcuenca Situriachi cuenta con una superficie de 8,131.75 ha., dentro de la APFF Papigochic, es decir, 74% de su superficie.



Las ANP de la Sierra Tarahumara, tienen importancia en la conservación de la biodiversidad y servicios ecosistémicos, sobre todo en el servicio ecosistémico de provisión de agua, como es el caso del APFF Papigochic en su microcuenca Situriachi, que proveen directamente de agua potable a los principales poblados y polos de desarrollo del municipio de Bocoyna. A su vez esta microcuenca se encuentra en la parte alta donde nace la cuenca del río Conchos.



Planta potabilizadora de agua de la presa Situriachi



Paso No. 2

Diagnóstico de las condiciones socioeconómicas

Tomando en cuenta la participación social a través de:

- ✓ Entrevistas
- ✓ Talleres
- ✓ Reuniones

7

Se identificó dentro de la microcuenca Situriachi:

<i>Población Total</i>	➤ 50 habitantes, 32 son hombres y 18 mujeres
<i>Vivienda</i>	➤ 39 Viviendas 33.3% Habitadas 66.6% Deshabitadas
<i>Promedio de edad</i>	➤ 61 años
<i>Promedio de Hijos en el hogar</i>	➤ 4.4
<i>Tipo de Vivienda</i>	➤ El 77% son viviendas de madera ➤ El 92% tiene techo de lámina con piso de cemento
<i>Salud</i>	➤ Brigadas rurales ➤ IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social) ➤ clínica (San Juanito)
<i>Educación</i>	➤ Educación Básica (Primaria)
<i>Empleo y ocupación</i>	➤ Forestal, ➤ Agricultura, ➤ Ganadería, ➤ Empleo temporal, ➤ La pizca y ➤ Programas de gobierno como PROSPERA y 60 y más.

Los dos principales poblados que son abastecidos de agua potable por la presa Situriachi, son San Juanito con una población de 10,535 habitantes y la Cabecera municipal de Bocoyna con 212 habitantes.

El diagnóstico socioeconómico es una de las etapas claves para la identificación de los servicios ecosistémicos, ya que podemos determinar el bienestar de las familias y las necesidades que estas requieren para aprovechar estos servicios.



✓ Participación social

• Talleres participativos

- Conocer la importancia de la organización comunitaria, el uso sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad en los SE



• Talleres participativos

- Promover que la toma de decisiones sobre los recursos naturales se realice bajo principios de inclusión y para el bienestar de las localidades y las personas.



• Reuniones

- Conocer la importancia del valor económico de los recursos de la biodiversidad, como un bien o servicio proporcionado por la naturaleza para contribuir a su bienestar y a su desarrollo de manera directa.



• Entrevistas

- Fortalecer la participación en condiciones de igualdad y toma de decisiones bajo los principios de cooperación y colaboración buscando el bien común del uso de los SE



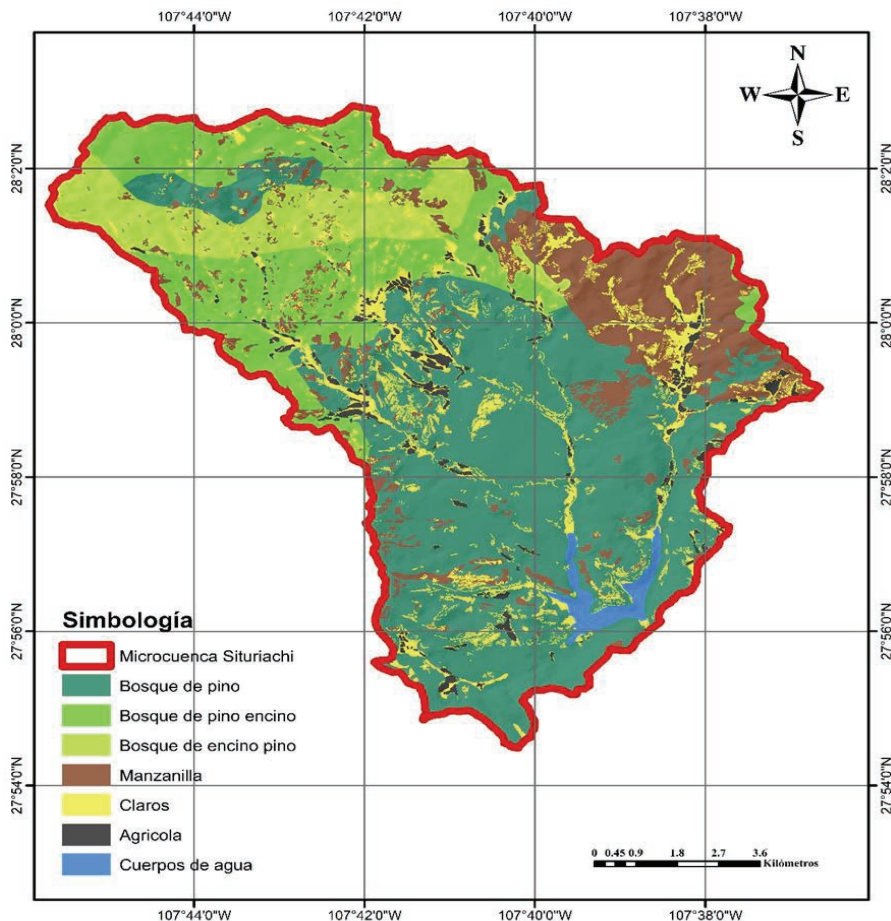
Paso No. 3

Diagnóstico de las condiciones biofísicas

Son todos los componentes que definen a los ecosistemas, como la hidrología, el clima, el suelo, la geología y la vegetación. Para obtener esta información, se emplea información de instituciones como el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), así como la generada por el Proyecto Tarahumara Sustentable, entre

otras. También es relevante la obtención de información de campo, como inventarios físicos en estos temas. Finalmente, la información es procesada, generándose estadísticas e información cartográfica que define las condiciones biofísicas del área caracterizada.

9

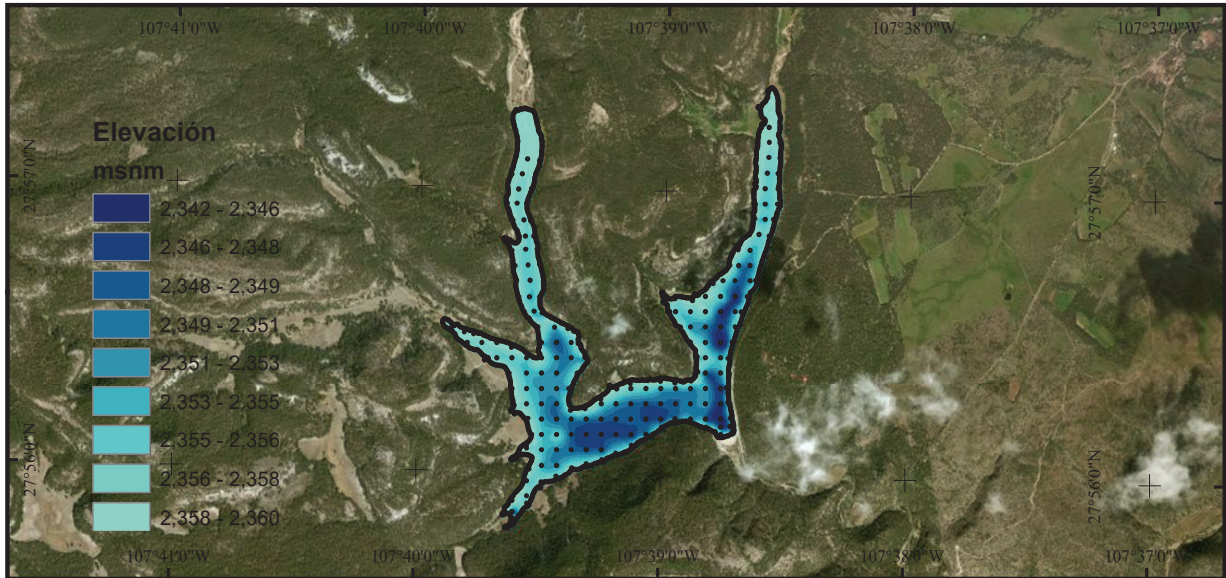


Uso de suelo y vegetación 2018 obtenido del inventario forestal del proyecto



Batimetría

La Batimetría es la cartografía de los fondos, como si se tratara de un terreno seco.



10

El volumen medido del embalse de la presa Situriachi, según el estudio de batimetría, mostró que en 14 años, existe una pérdida de almacenamiento del 11.89%. Esto identifica, conforme a los ritmos actuales de erosión de la microcuenca, que para perder el 50% de la capacidad total de almacenamiento de la presa, se requiere un total de 44.87 años. La erosión del suelo en la microcuenca y azolvamiento de la presa se ha mitigado gracias a las obras de conservación de suelo y agua existentes en la microcuenca.

Presa Situriachi:	➤ Superficie: 147.801 ha
	➤ Perímetro: 15.132 km
	➤ Capacidad de almacenamiento de construcción (2004): 9 hm ³
	➤ Capacidad de almacenamiento actual (2018): 7.93 hm ³
	➤ Rango de profundidad 0 a 17 m
	➤ Profundidad Media 4.91 m

Datos generales del medio físico

Altitud:	➤ 2,200 – 2,500 msnm
Clima:	➤ Cb'(w2)x' Templado, semifrío con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias de verano mayores al 10.2% anual
Suelo:	➤ Leptosol: 42.1% Regosol 30.8%



Paso No. 4

Diagnóstico de las acciones de conservación, uso y aprovechamiento de los recursos naturales

✓ Evaluación de obras de conservación de suelo y agua

11



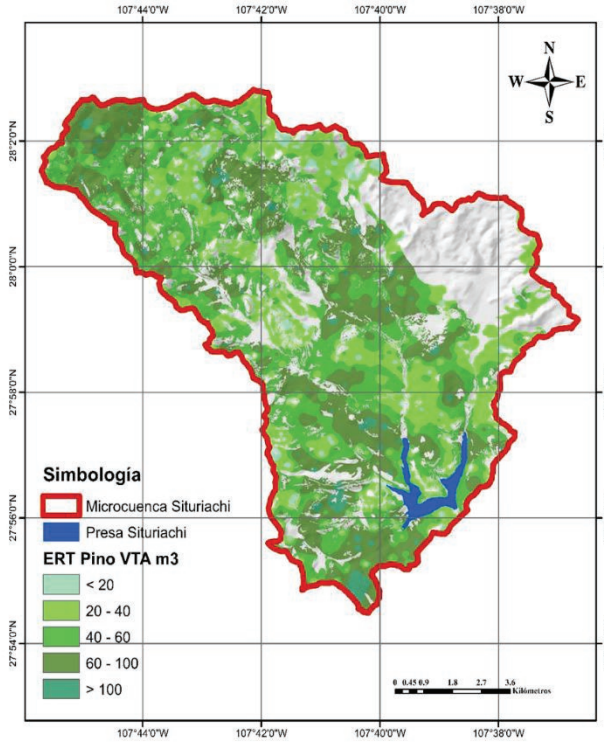
Mapa de obras de conservación realizadas en la microcuenca

Obra	Distancia entre líneas (mts)	Alto (cm)	Ancho (cm)	Distancia entre camas (mts)	Desgaste de obra (%)	Vida útil de obra(%)
Acomodo de material vegetal muerto	17.69	35	56.69	5.57	31%	69%
Barreras de piedra	16.07	37.69	41.28	5.38	29%	71%
Zanja bordo	16.48	19.14	41.98	44-39	64%	36%

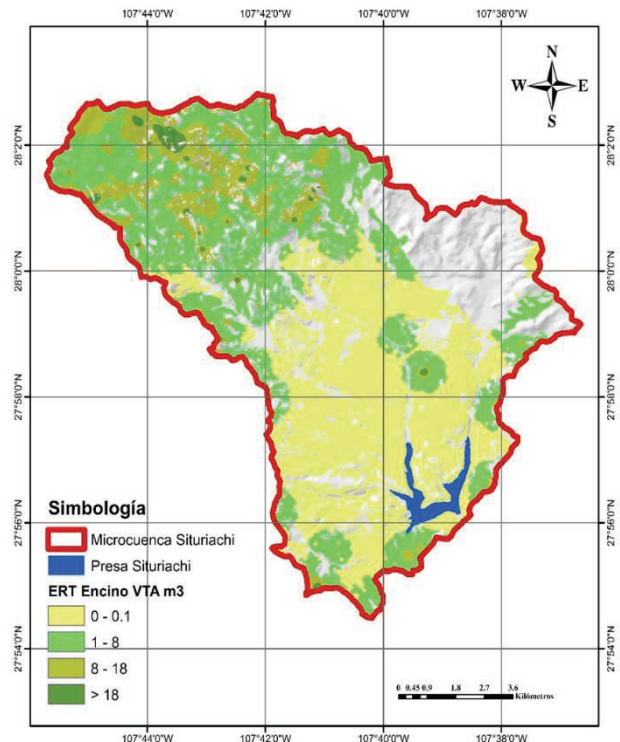


✓ Recursos maderables de la microcuenca Situriachi

Los dos principales géneros maderables en la microcuenca Situriachi, están representadas por los Pinus y Quercus. Al respecto, tenemos para el género Pinus unas existencias reales totales en volumen total árbol de 84 m³ VTA, así como un área basal de 11.88 m²/ha, y un incremento corriente anual de 2.7 m³ VTA/ha, siendo para el género Pinus, la especie de *Pinus arizónica* la más importante. Para el género Quercus, tenemos unas existencias reales totales, en volumen total árbol de 13.9 m³ VTA, y un área basal de 2.96 m³ VTA/ha. Para este género, la especie predominante es el *Quercus fulva*.



Existencias reales totales de pino



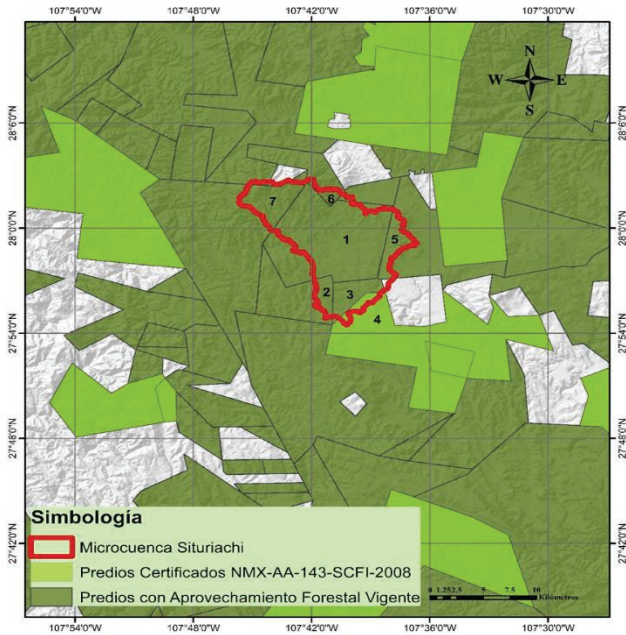
Existencias reales totales de encino

ESPECIE	Sitios	Densidad	Altura	Dg	AB	Vol	Fab Vol	Cobertura copa (CC)	Fab CC	TP	ICA	
		arb/ha	m	cm	m ²	m ³ VTA				Años	%	M ³ /ha
Pino	102	422.15	8.31	19.65	11.88	84	7.07	50.27	4.33	14	3.24	2.7
Táscate	60	77.33	4.39	13.22	1.13	4.03	3.57	7.15	6.33	-	-	-
Encino	42	148.09	4.99	16.14	2.96	13.9	4.70	12.95	4.38	-	-	-
Madroño	20	35	5.03	18.15	0.96	2.46	2.56	3.74	3.90	-	-	-
Pseudotsuga	3	66.66	10.2	16.72	1.85	15.74	8.51	9.3	5.03	-	-	-
Álamo	3	60	10.98	23.25	2.34	16.73	7.15	8.47	3.62	-	-	-
Fresno	1	20	5.2	27	1.14	4.62	4.05	3.83	3.36	-	-	-
Otras hojosas	1	40	10.45	23.42	1.72	11.49	6.68	6.13	3.56	-	-	-

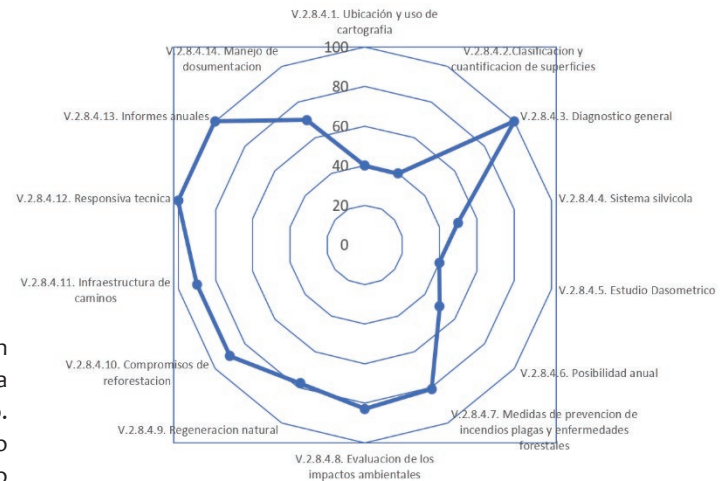
arb/ha: Árboles por hectárea
 m: Metros
 cm: Centímetros
 Vol: Volumen
 m²: Metros cuadrados
 m³ VTA: Metros cúbicos Volumen total árbol
 Ha: Hectáreas
 AB: Área basal
 Dg: Diámetro cuadrático
 TP: Tiempo de paso
 ICA: Incremento corriente anual
 Fab vol: Factor de área basal volumen
 Fab CC: Factor de área basal cobertura de copa



✓ Predios con aprovechamiento forestal maderable



ID	Nombre
1	Ejido El Retiro y Gumeachi
2	Ejido Piedra Bola Guachavetavo y Anexas
3	Predio Particular Guayeneachi
4	Ejido Bocoyna
5	Ejido San Juanito
6	Ejido Ahuichique
7	Ejido El Ranchito



✓ Evaluación del aprovechamiento forestal maderable

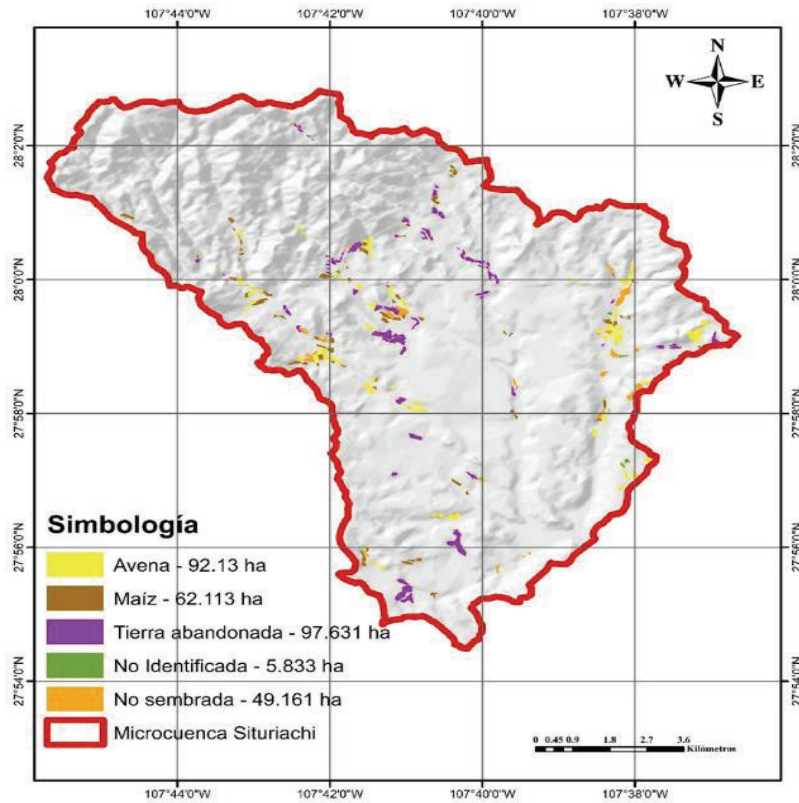
Los resultados de la evaluación del aprovechamiento forestal fueron ordenados en un Sistema de Criterios e Indicadores, diseñados para calificar cualitativamente como cuantitativamente el nivel de manejo. En este sentido, el nivel de manejo alcanzó una calificación promedio de 7.2, lo que coloca al manejo forestal de la microcuenca en un rango de Regular a bueno.

Áreas de verificación	Ejido Bocoyna	Ejido Piedra Bola y Guachavetavo	Calificación %
V.2.8.4.1. Ubicación y uso de cartografía	40	40	40
V.2.8.4.2. Clasificación y cuantificación de superficies	40	40	40
V.2.8.4.3. Diagnóstico general	100	100	100
V.2.8.4.4. Sistema silvícola	60	40	50
V.2.8.4.5. Estudio Dasométrico	20	60	40
V.2.8.4.6. Posibilidad anual	60	40	50
V.2.8.4.7. Medidas de prevención de incendios plagas y enfermedades forestales	68	93.3	80.65
V.2.8.4.8. Evaluación de los impactos ambientales	83.3	82.1	82.7
V.2.8.4.9. Regeneración natural	60	95	77.5
V.2.8.4.10. Compromisos de reforestación	100	80	90
V.2.8.4.11. Infraestructura de caminos	80	100	90
V.2.8.4.12. Responsiva técnica	100	100	100
V.2.8.4.13. Informes anuales	100	100	100
V.2.8.4.14. Manejo de documentación	80	60	70



✓ **Áreas agrícolas.**

El área agrícola identificada en la microcuenca Situriachi abarca una superficie total de 306 ha, de las cuales 92.13 y 62.11 ha, se cultivan de avena y maíz respectivamente .



Tipo de cultivo	No. de parcelas	Superficie (ha)
Avena	88	92.13
Maíz	93	62.113
Tierra abandonada	10	97.631
No sembrada	42	49.161
No identificada	71	5.833
TOTAL	304	306.872

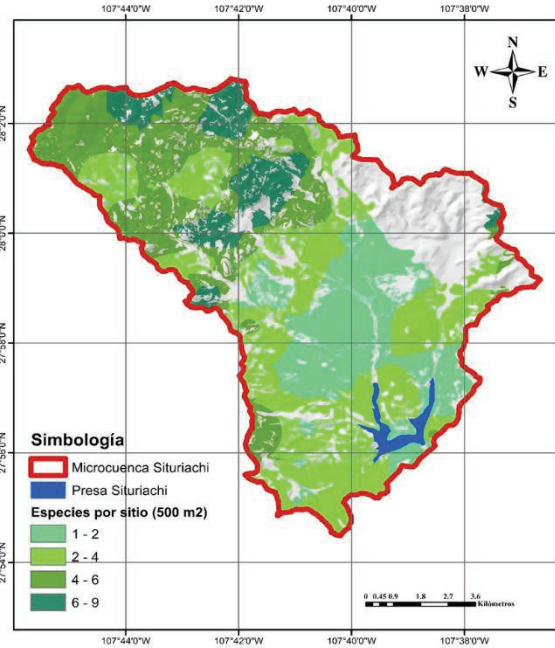


Variedades de maíz en la región de Bocoyna



✓ Biodiversidad

La diversidad biológica o biodiversidad según Miller 2010, es el recurso natural más importante, constituye la variedad de especies de la tierra, los géneros que poseen, los ecosistemas donde viven y los procesos de los ecosistemas, como el flujo de energía y el reciclaje de nutrientes, que sostienen toda forma de vida.

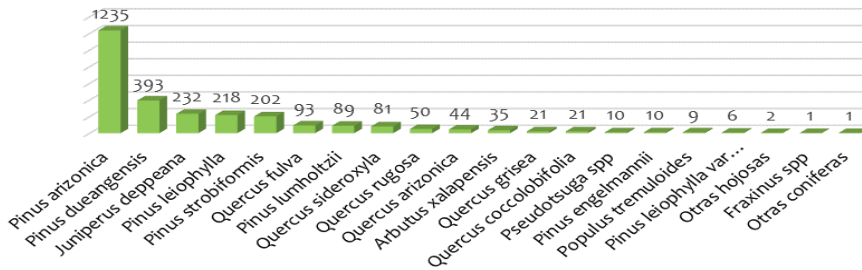


Mapa de riqueza de especies arbóreas obtenidas del inventario forestal de la ejecución del proyecto.

n_i	$n_i - 1$	$n_i(n_i - 1)$	$N(N - 1)$	$n_i(n_i - 1) / N(N - 1)$
35	34	1,190	7,576,256	0.00016
232	231	53,592		0.00707
2	1	2		0.00000
1,235	1234	1,523,990		0.20115
393	392	154,056		0.02033
10	9	90		0.00001
218	217	47,306		0.00624
6	5	30		0.00000
89	88	7,832		0.00103
202	201	40,602		0.00536
9	8	72		0.00001
10	9	90		0.00001
44	43	1,892		0.00025
21	20	420		0.00006
93	92	8,556		0.00113
21	20	420		0.00006
50	49	2,450		0.00032
81	80	6,480	0.00086	
Índice de Simpson de especies arbóreas				24.4

n_i = Número de individuos por especie
 N = Suma de individuos de todas las especies

n_i = número de individuos por especies arborea



En relación al índice de Simpson, este nos indica cual es la probabilidad, que al seleccionar dos individuos al azar en la microcuenca, estos sean de la misma especie. Para la microcuenca Situriachi, esta probabilidad es del 24.4%.

Grupo Biológico	Familias	Géneros	Especies	(A)	(P)	(E)	(Pr)
Anfibios	5	6	15	1			2
Aves	50	128	189	4	2		10
Hongos	27	33	75	2			
Invertebrados	14	20	21				
Mamíferos	11	20	31	1		1	2
Peces	5	12	13	4	2	1	1
Plantas	100	358	682	2	5		5
Protoctistas	10	15	24				
Reptiles	8	13	30	5			9
Total	230	605	1,080	19	9	2	29

Especies en algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010: (A)-Amenazada, (P)-En peligro de extinción, (E)-Probablemente extinta en el medio silvestre, (Pr)-Sujeta a protección especial

Riqueza de especies por grupo biológico registrada en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a Julio de 2017 para el municipio de Bocoyna, Chihuahua.

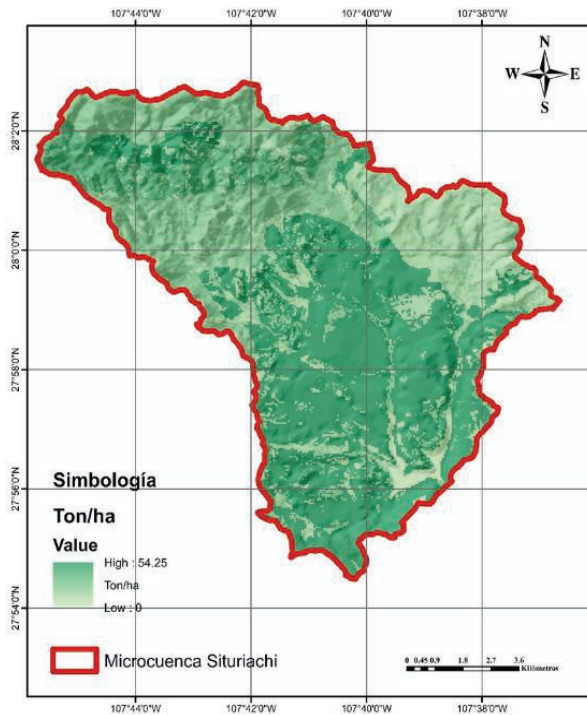


Paso No. 5.

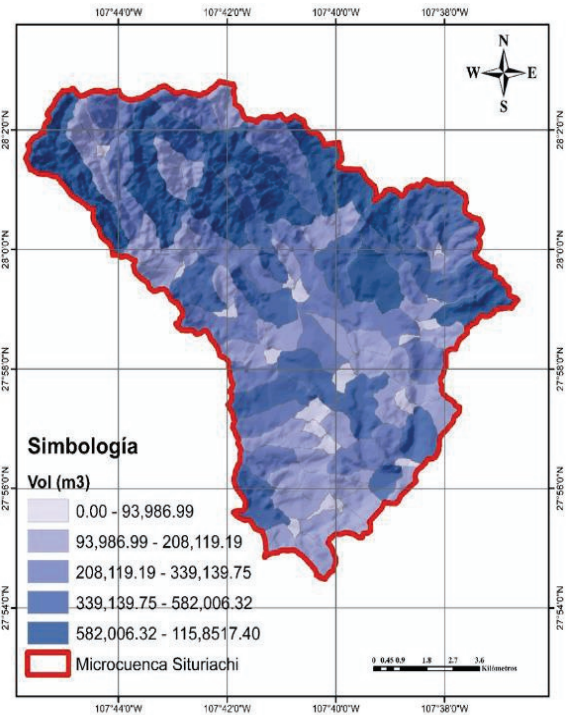
Procesamiento a través de software especializado mediante el modelo "Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs" (InVEST).

El uso de los avances tecnológicos, para el desarrollo del proyecto, es una oportunidad para la definición de procedimientos de evaluación que mejoren la calidad de los resultados obtenidos. Para ello, se utilizó el software especializado denominado "InVEST" obteniendo parámetros de producción de carbono y de agua entre otros. Donde se pudo ver que el parámetro de uso de suelo y vegetación juega un papel relevante en los resultados del software, por lo que es de importancia utilizar, para este paquete tecnológico, información del uso de suelo y vegetación confiable, o en su caso, generarla directamente por inventario de campo, como fue el caso del presente proyecto.

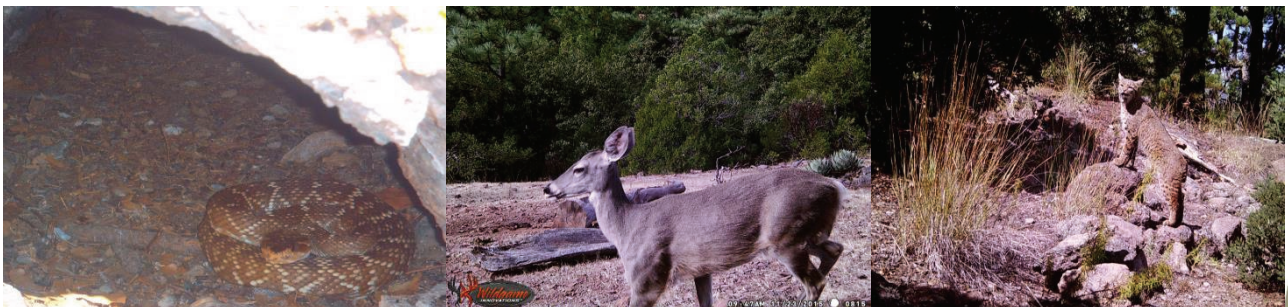
16



Producción de carbonó anual



Producción de agua anual



Paso No. 6

Identificación participativa de los servicios ecosistémicos

Para ello se realizó talleres participativos con dependencias gubernamentales, organizaciones de la sociedad civil, prestadores de servicios técnicos, y de manera fundamental los habitantes de la microcuenca y de la región a la que se provee de agua de la presa Situriachi.

17



Inducción al trabajo colaborativo en los SE y su impacto económico e inclusión social

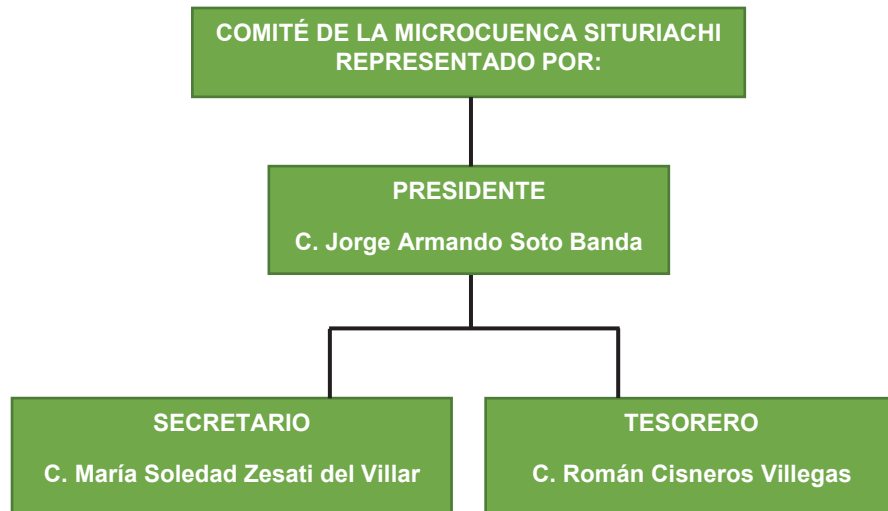


Identificación de los servicios ecosistémicos dentro de la microcuenca Situriachi



Paso No. 7 Formación de Comité Situriachi

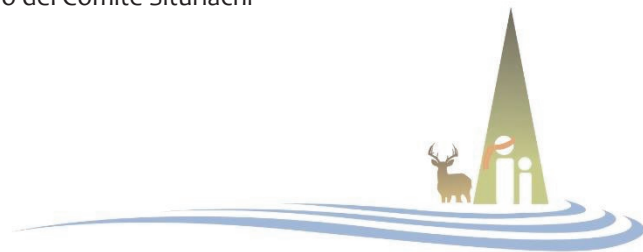
La formación del comité Situriachi, se integró de una manera democrática, ante usuarios y habitantes de la microcuenca.



18



Participación ciudadana, Román Cisneros Villegas, Tesorero del Comité Situriachi



Paso No. 8.

Identificación y priorización de los servicios ecosistémicos

Una vez concluidas todas las actividades que sirvieron para identificar los servicios ecosistémicos dentro de la Microcuenca a través de la participación social con entrevistas, talleres, reuniones, encuestas etc.; además del compromiso técnico sustentado en trabajo de campo, (inventario forestal y evaluaciones); y análisis espacial con softwares especializados SIG., con ello se obtuvo la valoración e identificación de los servicios ecosistémicos mismos que fueron priorizados de la siguiente manera:

Sub. categoría SE	Tipos de SE	Talleres	Entrevistas	Software	Evaluación	Compilación	SUMA
Agua potable	Provisión	30	30	15	15	0	90
Ecoturismo	Cultural	30	30	15	15	0	90
Restauración y manejo de suelos	Soporte	30	30	0	15	10	85
Hidrológicos	Regulación	0	30	15	15	10	70
Regulación de erosión	Provisión	30	0	15	15	10	70
Fiestas tradicionales	Cultural	30	30	0	0	0	60
Captura de carbono	Regulación	30	0	15	15	0	60
Madera	Provisión	30	0	0	15	10	55
Leña	Provisión	30	0	0	15	0	45
Formación de suelos	Soporte	30	0	15	0	0	45
Flora y Fauna	Provisión	30	0	0	0	10	40
Agua para uso agrícola	Provisión	30	0	0	0	0	30
Recreación	Cultural	0	30	0	0	0	30
Regulación de plagas	Soporte	30	0	0	0	0	30
Plantas medicinales	Provisión	30	0	0	0	0	30
Hongos	Provisión	0	30	0	0	0	30
Artesanías	Cultural	30	0	0	0	0	30
Quelites, Hongos y Tesgüino	Cultural	0	30	0	0	0	30
Áreas Ribereñas	Provisión	0	0	0	15	0	15
Calidad de hábitat	Regulación	0	0	15	0	0	15



Paso No. 9

Evaluación de los Servicios Ecosistémicos.

En esta actividad se evaluaron los SE resultantes de la priorización, determinando que el 30% de los servicios ecosistémicos dentro de la microcuenca se encuentran en estado de funcionalidad en mejora, 55% se mantienen y solo el 15% se encuentran en deterioro.

<i>Servicio Ecosistémicos (SE)</i>	<i>Sub. categoría SE</i>	<i>Tipos de SE</i>	<i>Condición Actual</i>	<i>Tendencia</i>
Agua	Agua potable	Provisión	☹	≡
	Agua para uso agrícola	Provisión	☹	≡
	Áreas Ribereñas	Provisión	☹	≡
	Hidrológicos	Regulación	☺	↑
Paisaje y recreación	Ecoturismo	Cultural	☹	↓
	Recreación	Cultural	☹	↓
	Regulación de plagas	Soporte	☺	↑
Protección de la biodiversidad de los ecosistemas y formas de vida	Madera	Provisión	☺	≡
	Leña	Provisión	☺	≡
	Regulación de erosión	Provisión	☺	↑
	Calidad de hábitat	Regulación	☹	↓
	Plantas medicinales	Provisión	☹	≡
	Hongos	Provisión	☹	≡
Protección y recuperación de suelos	Flora y Fauna	Provisión	☹	≡
	Formación de suelos	Soporte	☺	↑
	Restauración y manejo de suelos	Soporte	☺	↑
Cultura	Fiestas tradicionales	Cultural	☺	≡
	Artesanías	Cultural	☹	≡
	Quelites, Hongos y Tesgüino	Cultural	☹	≡
Captura de carbono	Captura de carbono	Regulación	☺	↑

☺ Buenas condiciones	↑ En mejora
☹ Malas condiciones	≡ Se mantiene
	↓ En deterioro

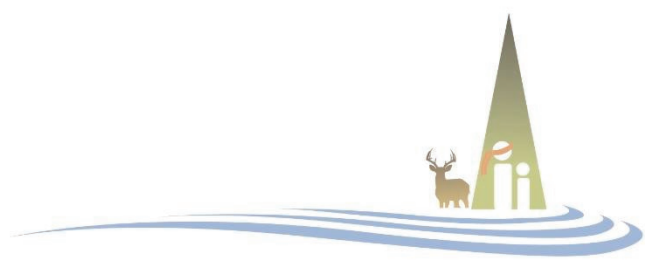
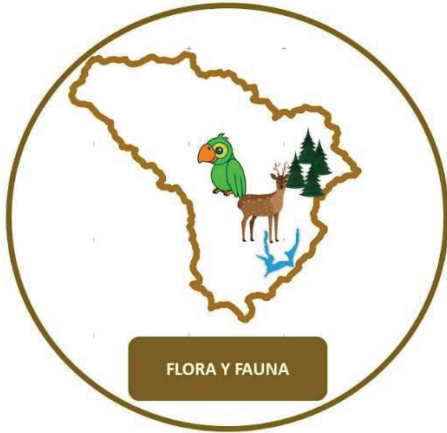


Paso No. 10

Simbolización determinada para cada servicio ecosistémico presente en la microcuenca

21





Paso No. 11

Qué hacer para conservar y aprovechar los servicios ecosistémicos de la microcuenca

Con la identificación y priorización de los SE realizados anteriormente, se puede apreciar una visión más clara acerca del tipo de ecosistema y su valoración que le asignan cada usuario o habitante, por lo que es necesario tener acciones que nos lleven a la conservación y mantenimiento de estos servicios que nos ofrece nuestro ecosistema. Las acciones determinadas para los 20 servicios ecosistémicos, se realizaron de acuerdo a las necesidades que manifestaron los usuarios.

23

Sub. categoría de SE	Tipos de SE	Id. propuesta	Propuesta de mejora
Agua potable	Provisión	1	Venta del servicio ambiental hidrológico a usuarios
		2	Gestión ante la juna de agua y saneamiento para el mantenimiento y funcionamiento de la red hidrológica de la presa
		3	Obras de restauración de suelo y agua de la cuenca
Ecoturismo	Cultural	4	Rehabilitación de infraestructura de alojamiento turístico (Cabañas y hotel)
		5	Rehabilitación turística (puentes, miradores y palapas)
		6	Construcción de infraestructura (senderos interpretativos)
		7	Recorridos culturales y técnicos de la actividad forestal en la cuenca y su área de influencia
		8	Promoción de la pesca deportiva
		9	Reactivación de la feria del hongo
		10	Construcción de un centro de cultura
		11	Construcción de arboretum
		12	Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA)
		13	Formación de Guías de turista
		14	Difusión a través de un sitio web para dar a conocer las actividades ecoturísticas
		15	Consolidación del comité de la presa Situriachi
Restauración y manejo de suelos	Soporte	16	Obra de zanja bordo
		17	Obra de acomodo de material muerto
		18	Obra de barreras de piedra
		19	Obras de presas filtrantes
		20	Obra de presas de gaviones
		21	Restauración integral con reforestación
		22	Chaponeo
23	Restauración de brechas y caminos forestales		
Hidrológicos	Regulación	24	Obras de conservación de suelo y agua, como presas filtrantes, presa de gaviones y zanja bordo
		25	Venta del servicio ambiental hidrológico a usuarios
Regulación de erosión	Provisión	26	Realizar obras que ayuden a retener el suelo como barreras de piedra, acomodo de material vegetal muerto, mantenimiento de caminos, presas filtrantes y de gaviones
		27	Reforestación en áreas impactadas y en áreas ribereñas para controlar la erosión
Fiestas tradicionales Captura de carbono	Cultural	28	Mantener las fiestas tradicionales típicas de la región, como las ferias patronales
	Regulación	29	Promoción del servicio ambiental sobre la captura de carbono
Madera	Provisión	30	Incorporar las 7,000 ha al manejo forestal en los diversos predios de la microcuenca



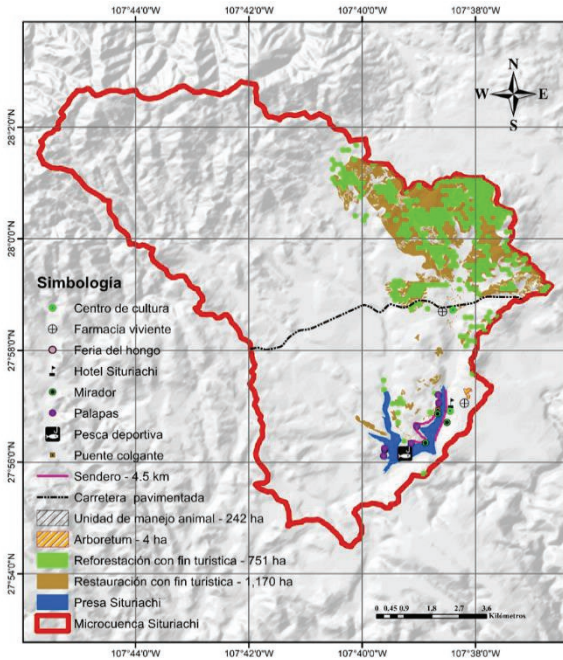
		31	Realizar la auditoría técnica preventiva en todos los predios con manejo forestal
		32	Mantener a los ejidos certificados con la norma NMX-143 y a los faltantes incorporarlos a esta norma
		33	Promover la silvicultura intensiva a través de los tratamientos de Preaclareos y la regeneración de estos bosques
		34	En los bosque bajo manejo promover prácticas de conservación de atributos de alto valor para la conservación de los ecosistemas
		35	Monitoreo de las área bajo manejo para garantizar su sustentabilidad
		36	Promover la cultura forestal a través de áreas demostrativas
		37	Establecimiento de una plantación forestal comercial
		38	Reconversión productiva de áreas degradadas al aprovechamiento forestal
		39	Promover el valor agregado de los productos derivados del aprovechamiento forestal, madera con escudaría, bioenergía, artesanías, abonos verdes
Leña	Provisión	40	Utilización de la leña como bioenergía de uso doméstico y comercial bajo la norma oficial mexicana y programas de manejo forestal
Formación de suelos	Soporte	41	Realizar reforestaciones y obras de conservación de suelo
Flora y Fauna	Provisión	42	Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA)
		43	Estudio para la identificación de especies de flora y fauna para la promoción del turismo (avistamientos)
		44	Promover ante dependencias competentes la acreditación de la presa Situriachi como sitios Ramsar
Agua para uso agrícola	Provisión	45	Promover el uso del Diseño hidrológico Keyline
		46	Crear infraestructura hidráulica para uso del agua de la presa (instalación de riego)
Recreación	Cultural	47	Áreas para el esparcimiento de campismo y apreciación de la naturaleza
Regulación de plagas	Soporte	48	Sistema de monitoreo para la prevención, detección y control de las plagas forestales
Plantas medicinales	Provisión	49	Estudio de identificación de plantas medicinales
		50	Establecimiento de un módulo de farmacia viviente para la producción y comercialización a través del valor agregado de los productos
Hongos	Provisión	51	Reactivación de la feria del hongo en San Juanito
		52	Creación del recetario gastronómico de hongos silvestres
Artesanías	Cultural	53	Creación de artesanías de productos derivados de madera de pino, madroño, encino, táscate, álamo, cantera y demás productos pétreos.
		54	Centro de comercialización artesanal
Quelites, Hongos y Tesgüino	Cultural	55	Recetario general típica de la región
Áreas Ribereñas	Provisión	56	Restauración, reforestación y uso turístico de estas áreas
Calidad de hábitat	Regulación	57	Monitoreos para la prevención, detección, control de plagas y enfermedades e incendios forestales
		57	Vigilancia para evitar el clandestinaje de los recursos naturales



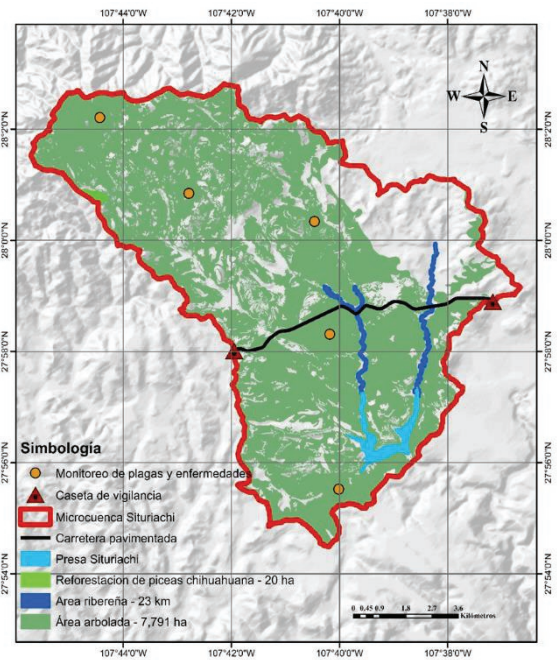
Paso 12.

Cartografía con acciones de conservación y aprovechamiento de los servicios ecosistémicos de la microcuenca

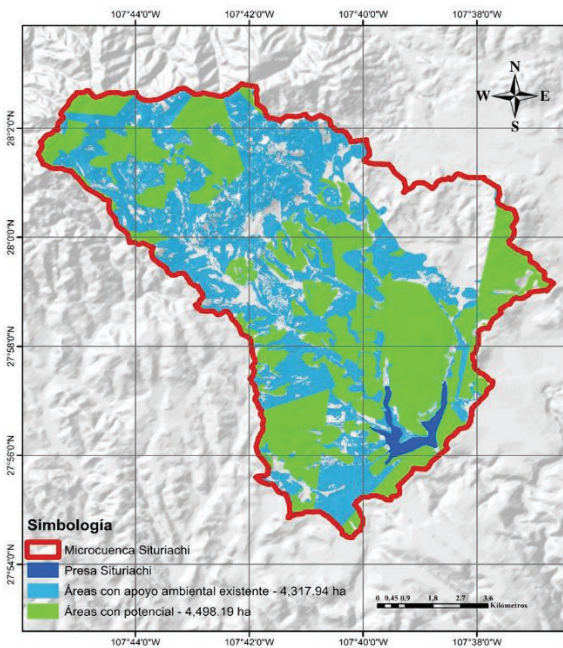
25



Conservación e implementación de actividades turísticas



Protección de áreas de alto valor para la conservación

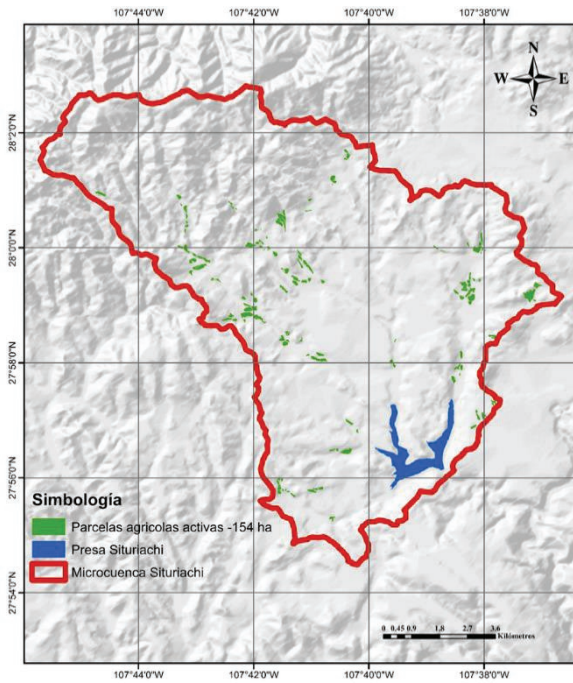


Propuesta para la venta del servicio ambiental

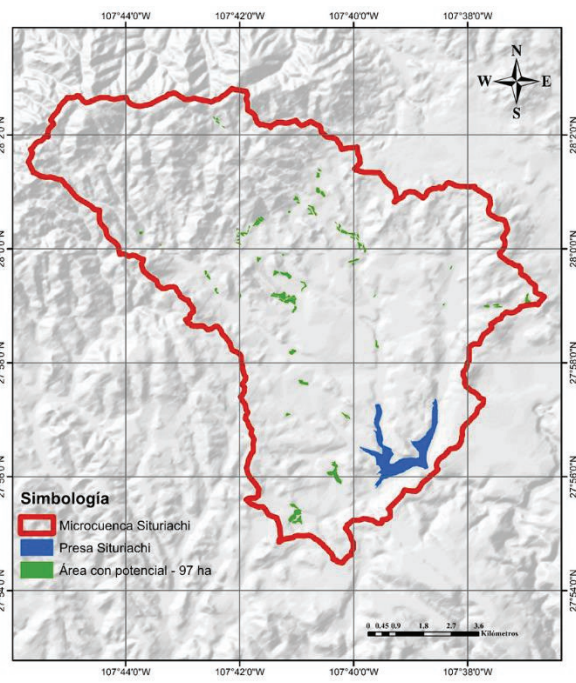


Servicio ambiental por captura de carbono

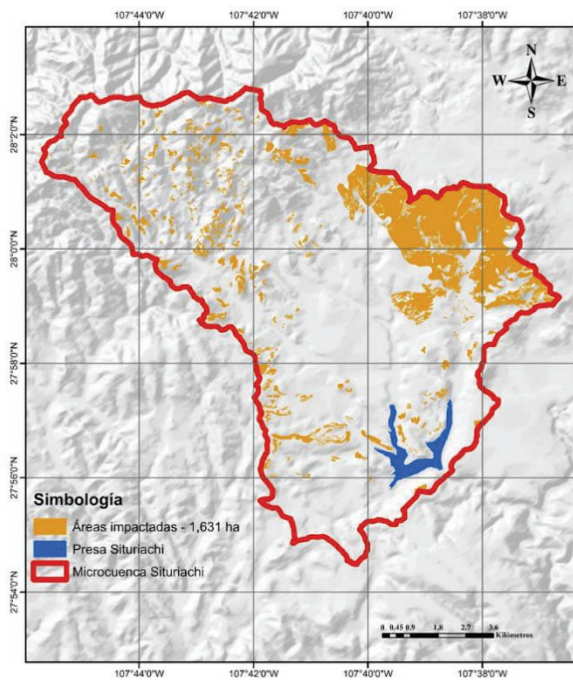




Parcelas activas para la implementación de Keyline



Propuesta de área con potencial para plantaciones forestales comerciales

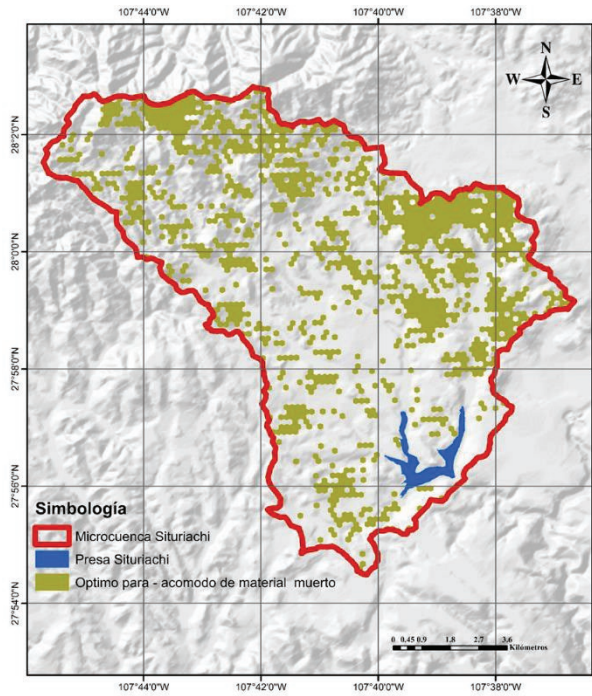


Propuesta de reconversión productiva para la incorporación de áreas degradadas al aprovechamiento forestal

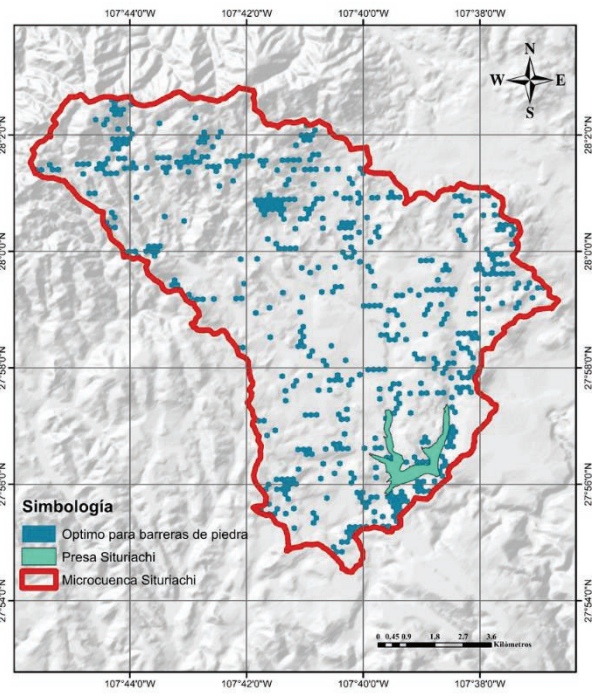


Área con potencial para el estudio de biodiversidad

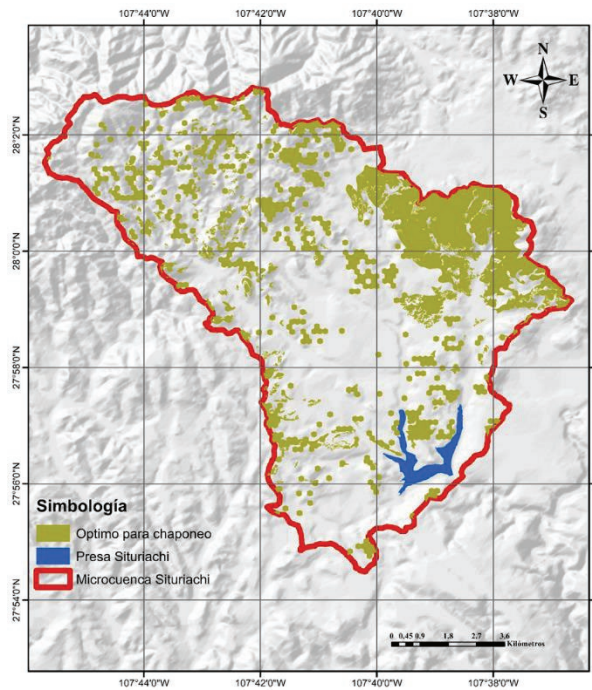




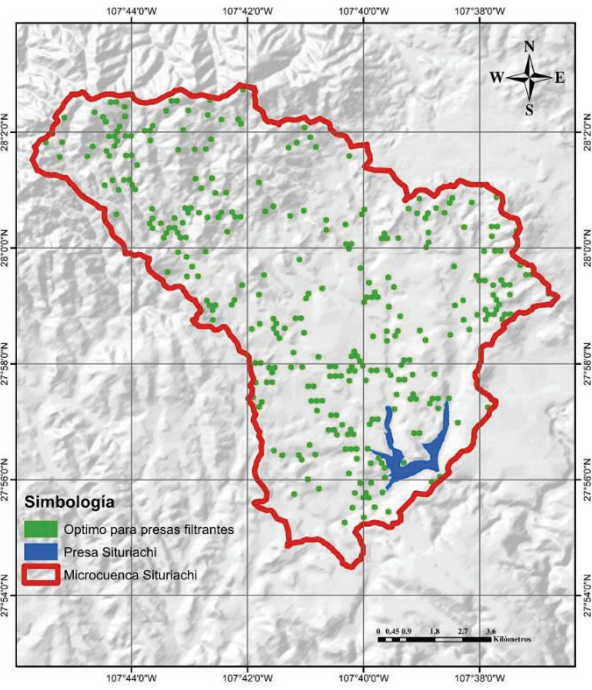
Propuesta para obra de acomodo de material vegetativo muerto



Propuesta de obra de barreras de piedra

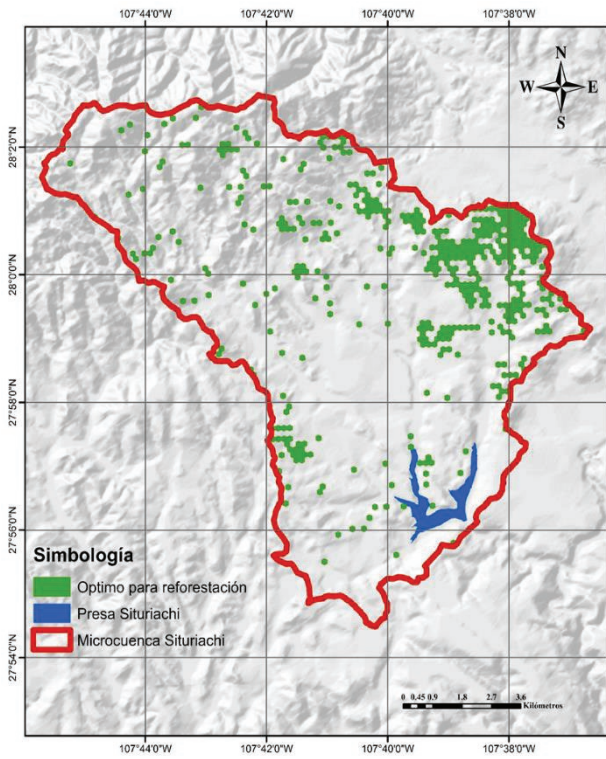


Propuesta para obra de Chaponeo

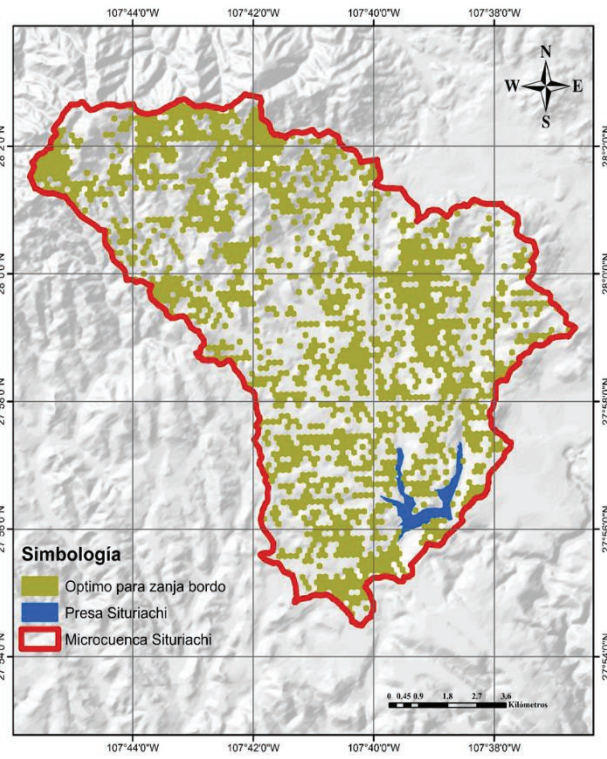


Propuesta para obra de presas filtrantes

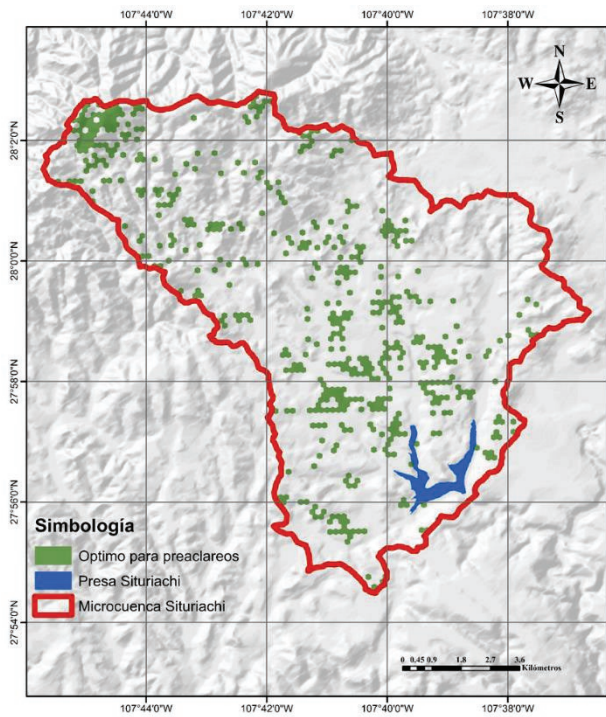




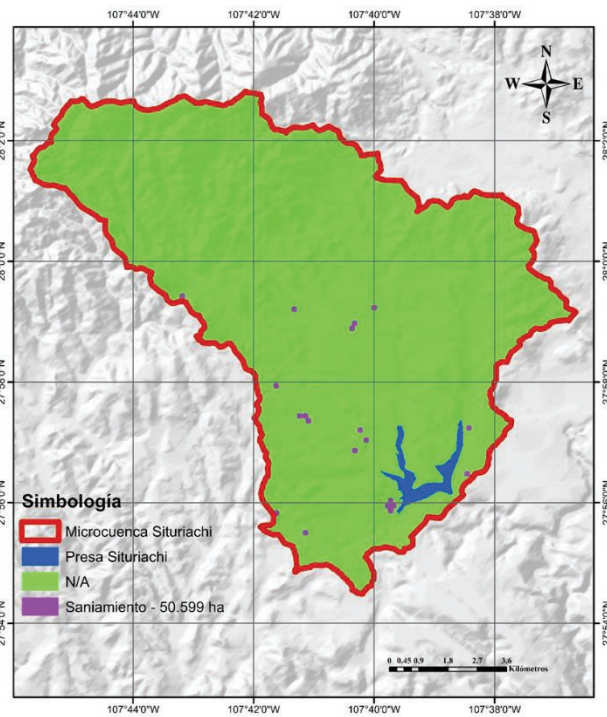
Propuesta de reforestación



Propuesta para obra de zanja bordo



Propuesta para obra de Preclareos



Propuesta para obra de saneamiento



Ver más en:

www.tarahumarasustentable.mx

