



20
aniversario

Plan de Acción Regional (PAR)

para la conservación de la
biodiversidad y los servicios
ecosistémicos en la Sierra Tarahumara.





Plan de Acción Regional para la Conservación de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos en la Sierra Tarahumara.

El presente documento fue elaborado 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 de manera conjunta entre la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), ONU Medio Ambiente 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).

Derechos reservados ®

World Wildlife Fund (WWF) - México
<http://www.wwf.org.mx>

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)
<http://www.gob.mx/conanp/>

ONU Medio Ambiente (PNUMA)
<http://www.unenvironment.org/es>

Primera edición 2021

Coordinación para la elaboración del presente documento:

María Elena Rodarte García, Directora Regional Norte y Sierra Madre Occidental, CONANP
Fernando Camacho Rico, Director General de Desarrollo Institucional y Promoción, CONANP
Talia Cruz Castañeda, Directora de Sinergias para Asuntos y Compromisos Internacionales, CONANP

María José Villanueva, Directora de Conservación, WWF
Eduardo Rendón Salinas, Subdirector del Programa de Ecosistemas Terrestres. WWF

Robert Erath, Administrador de Tareas GEF/Biodiversidad y degradación de la tierra/División de Ecosistemas, ONU Medio Ambiente

Manuel Chávez Díaz, Coordinador General del Proyecto Tarahumara Sustentable
Georgina Gaona Pando, Coordinadora del componente 2 El marco de gobernanza del medioambiente y la alineación de políticas para el manejo de los ecosistemas.

Agradecimientos:

Este documento fue elaborado gracias a la participación activa de diversas instituciones y organizaciones, de manera particular se agradece a:

Análisis e integración de información documental y cartográfica, propuesta de zonificación, primera edición 2018 y diseño: Proyecto Mixteca Sustentable A.C.: Sánchez, G., Heredia, R., Bravo, A., Hueda, Y., Montes, E., Fernández, E.

Corrección de estilo 2020: Eduardo Robelo González

Forma de citar:

CONANP, WWF y ONU Medio Ambiente. Enero 2021. Plan de Acción Regional para la Conservación de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos en la Sierra Tarahumara. El presente documento se elaboró 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”.

El Proyecto Tarahumara Sustentable agradece a todas las instancias, dependencias, organizaciones, académicos, consultores, técnicos, autoridades ejidales, comunales e indígenas por su participación y contribución a la realización de este Plan de Acción Regional para la Conservación de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos en la Sierra Tarahumara.

CONTENIDO

1. Introducción.....	15
Visión del PAR.....	19
Misión del PAR.....	19
2. Objetivos del PAR en el marco del Proyecto Tarahumara Sustentable.....	20
3. Caracterización regional del área de influencia del PTS.....	22
3.1. Experiencias de planeación territorial para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.....	22
3.2. Áreas Naturales Protegidas.....	25
3.3. Otras regiones prioritarias para la construcción del PAR.....	31
4. Descripción del área de influencia del PTS.....	34
4.1. Características fisiográficas.....	34
4.1.1. Fisiografía y topografía.....	35
4.1.2. Geología.....	35
4.1.3. Tipos de suelo.....	36
4.1.4. Hidrología superficial y subterránea.....	37
4.1.5. Clima.....	40
4.2. Características biológicas.....	42
4.2.1. Biodiversidad.....	42
4.2.2. Especies indicadoras.....	45
4.2.3. Uso del suelo.....	46
4.2.4. Servicios ecosistémicos.....	48
4.3. Características sociales, económicas y culturales.....	50
4.3.1. Demografía.....	50
4.3.2. Pueblos indígenas y modo de vida.....	54
4.3.3. Patrimonio arqueológico.....	56
4.3.4. Educación.....	57
4.3.5. Actividades económicas.....	58
4.3.6. Tenencia de la tierra.....	61
4.4. Marco jurídico aplicable en la zona de intervención del PTS.....	62
5. Diagnóstico socioeconómico y ambiental de la zona de influencia del PTS.....	64
5.1. Principales problemas y oportunidades.....	64
5.1.1. Cambio de uso de suelo.....	66
5.1.2. Recursos hídricos.....	68
5.1.3. Sector forestal.....	68
5.1.4. Pérdida de suelos.....	72
5.1.5. El impacto de la minería.....	76
5.1.6. Contaminación del agua.....	76
5.1.7. Actividades recreativas.....	77
5.1.8. Problemas para la actividad forestal.....	77
5.1.9. Alimentos derivados de la agricultura y la ganadería.....	79

6.	Líneas estratégicas del Plan de Acción Regional para los 12 municipios del área de influencia del PTS.....	81
7.	Zonificación para la gestión territorial.....	104
7.1.	Unidades de Manejo de Paisaje en la Sierra Tarahumara.....	105
7.1.1.	Subregión 1 (Ocampo y Uruachi).....	110
7.1.2.	Subregión 2 (Bocoyna y Maguarichi).....	118
7.1.3.	Subregión 3 (Chínipas, Guazapares y Urique).....	125
7.1.4.	Subregión 4 (Guachochi, Batopilas y Morelos).....	136
7.1.5.	Subregión 5 (Balleza y Guadalupe y Calvo).....	145
7.2.	Conectividad y priorización de sitios.....	152
7.2.1.	Sitios de importancia para la conservación.....	152
7.2.2.	Conectividad.....	154
7.3.	Sitios prioritarios para el manejo integrado del paisaje y la conectividad.....	157
7.3.1.	Bassaseachic-Tutuaca.....	157
7.3.2.	Bocoyna-Urique Otero.....	160
7.3.3.	Urique.....	162
7.3.4.	Batopilas.....	164
7.3.5.	Río Verde.....	166
7.3.6.	Mohinora.....	168
7.3.7.	Bocoyna.....	170
7.3.8.	Guachochi.....	171
7.3.9.	Balleza.....	172
8.	Mecanismo de Coordinación para la implementación del PAR.....	174
8.1.	Estructura del Mecanismo de Coordinación.....	174
9.	Recomendaciones para el funcionamiento y sostenibilidad del PAR.....	176
10.	Fuentes de financiamiento potenciales, nacionales e internacionales, para la sostenibilidad del PAR.....	178
10.1.	Vinculación con la política ambiental nacional e internacional.....	179
	Anexo 1 Propuesta de zonificación.....	182
	Bibliografía.....	183

ÍNDICE DE MAPAS, TABLAS Y FIGURAS

Mapa 1. ANP en el polígono del PTS.....	30
Mapa 2. Localización del PTS.....	34
Mapa 3. Suelos del área de influencia del PTS.....	36
Mapa 4. Cuencas que confluyen en el PTS.....	38
Mapa 5. Zonas de menor déficit de agua a demandas evapotranspirativas y territorios indígenas.....	39
Mapa 6. Climas del de área de influencia del PTS.....	41
Mapa 7. Uso de suelo y vegetación 2015.....	47
Mapa 8. Índice de Desarrollo Humano de las Mujeres en los municipios de Chihuahua, 2010.....	53
Mapa 9. Concesiones mineras en la zona del PTS.....	59
Mapa 10. Comparativo entre la superficie de bosques existentes entre 1880 y 1995..	65
Mapa 11. Análisis de cambios de uso de suelo y vegetación de 1990 a 2015 en las áreas prioritizadas.....	67
Mapa 12. Predios certificados y en proceso de certificación forestal por la NMX 2018.....	70
Mapa 13. Predios bajo proceso de certificación forestal por la FSC 2016.....	71
Mapa 14. Núcleos agrarios con Auditoría Técnica Preventiva.....	72
Mapa 15. Pérdida de suelo en la cuenca alta del Río Fuerte.....	74
Mapa 16. Distribución de las clases de disturbio en el territorio de la ST.....	75
Mapa 17. Zonificación del Plan de Acción Regional.....	108
Mapa 18. Ubicación de la subregión 1.....	110
Mapa 19. Cambio climático, agricultura y ganadería.....	113
Mapa 20. Zonificación Ocampo.....	113
Mapa 21. Zonificación Uruachi.....	116

Mapa 22. Ubicación de la subregión 2.....	118
Mapa 23. Zonificación Bocoyna.....	120
Mapa 24. Zonificación Maguarichi.....	123
Mapa 25. Ubicación de la Subregión 3.....	125
Mapa 26. Zonificación Chínipas.....	127
Mapa 27. Zonificación Guazapares.....	130
Mapa 28. Zonificación Urique.....	134
Mapa 29. Ubicación de la subregión 4.....	136
Mapa 30. Zonificación Guachochi.....	138
Mapa 31. Zonificación Batopilas.....	141
Mapa 32. Zonificación Morelos.....	143
Mapa 33. Ubicación de la subregión 5.....	145
Mapa 34. Zonificación Balleza.....	147
Mapa 35. Zonificación Guadalupe y Calvo.....	149
Mapa 36. Mapa de sitios importantes para la conservación de la BD y los SE.....	153
Mapa 37. Conectividad del paisaje entre Áreas Naturales Protegidas de la zona de influencia del PTS.....	154
Mapa 38. Sitios prioritarios del Plan de Acción Regional.....	155
Mapa 39. Conectividad y sitios prioritarios.....	156
Mapa 40. Sitio prioritario Bassaseachic-Tutuaca. Áreas Naturales Protegidas.....	157
Mapa 41. Sitio prioritario Bassaseachic-Tutuaca. Zonificación.....	158
Mapa 42. Sitio Prioritario Bassaseachic-Tutuaca. Minas y concesiones mineras.....	159
Mapa 43. Sitio prioritario Bocoyna-Urique-Otero. Áreas Naturales Protegidas y Regiones Prioritarias para la Conservación.....	160
Mapa 44. Sitio prioritario Bocoyna-Urique-Otero. Zonificación.....	161
Mapa 45. Sitio prioritario Urique. Zonificación.....	163

Mapa 46. Sitio prioritario Batopilas. Zonificación.....	165
Mapa 47. Sitio prioritario Río Verde. Zonificación.....	166
Mapa 48. Sitio prioritario Mohinora. Áreas Naturales Protegidas y Regiones Prioritarias para la Conservación.....	168
Mapa 49. Sitio prioritario Mohinora. Zonificación.....	168
Mapa 50. Sitio prioritario Bocoyna. Zonificación.....	170
Mapa 51. Sitio prioritario Guachochi. Zonificación.....	171
Mapa 52. Sitio prioritario Balleza. Zonificación.....	173
Tabla 1. Componentes del Proyecto Tarahumara Sustentable.....	16
Tabla 2. Áreas Naturales Protegidas en el área de influencia del PTS.....	28
Tabla 3. Sitios RAMSAR en el área de influencia del PTS.....	29
Tabla 4. RTP identificadas por CONABIO en la Sierra Tarahumara.....	31
Tabla 5. Documentos consultados con propuestas de planeación territorial por región hidrológica.....	33
Tabla 6. Climas del área de estudio por superficie en el área del PTS.	40
Tabla 7. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a julio de 2017 para los 12 municipios de la Sierra Tarahumara en el estado de Chihuahua donde trabaja el Proyecto Tarahumara Sustentable.....	44
Tabla 8. Número de especies registradas por el PTS ubicadas en la NOM-059.....	44
Tabla 9. Indicadores de especies de flora y fauna.....	45
Tabla 10. Superficie de los tipos de uso de suelo en el 2015.....	46
Tabla 11. Servicios ecosistémicos clave en el área de influencia del PTS.....	49
Tabla 12. Población total e indígena en 12 municipios de la Sierra Tarahumara.....	51
Tabla 13. Municipios de la Sierra Tarahumara, con mayor porcentaje de población en condición de pobreza.....	52
Tabla 14. Indicadores sociales en 12 municipios de la Sierra Tarahumara.....	52
Tabla 15. Grupos indígenas presentes en el área de trabajo del PTS.....	54
Tabla 16. Análisis de cambios de usos de suelo de 1990 al 2015, de la región de la Sierra Tarahumara.....	66
Tabla 17. Predios certificados y en proceso de certificación forestal por la NMX en 2018.....	68
Tabla 18. Predios certificados y bajo proceso de certificación forestal por la FSC en 2018.....	70
Tabla 19. Ejidos y comunidades con programas de manejo forestal orientados a la conservación de la biodiversidad.....	71
Tabla 20. Pérdida de suelo por tipo de uso de suelo y vegetación.....	74

Tabla 21. Superficie en hectáreas del nivel de disturbio presente en la Sierra Tarahumara.....	75
Tabla 22. Líneas estratégicas y elementos clave para su implementación.....	102
Tabla 23. Recomendaciones generales de manejo paisajístico.....	106
Tabla 24. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a julio de 2017 para el municipio de Ocampo.....	111
Tabla 25. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Ocampo....	114
Tabla 26. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Ocampo (fuera de las cuencas del Fuerte y Mayo).....	114
Tabla 27. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a julio de 2017 para el municipio de Uruachi.....	116
Tabla 28. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Uruachi....	117
Tabla 29. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Uruachi (fuera de la cuenca del Mayo).....	117
Tabla 30. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a julio de 2017 para el municipio de Bocoyna.....	119
Tabla 31. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Bocoyna....	121
Tabla 32. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Bocoyna (fuera de la cuenca del Fuerte).....	121
Tabla 33. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a julio de 2017 para el municipio de Maguarichi.....	123
Tabla 34. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Maguarichi.....	124
Tabla 35. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a Julio de 2017 para el municipio de Chínipas.....	126
Tabla 36. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Chínipas.	128
Tabla 37. Otras recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Chínipas.....	128
Tabla 38. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a Julio de 2017 para el municipio de Guazapares.....	129
Tabla 39. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Guazapares.....	131
Tabla 40. Otras recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Guazapares.....	132
Tabla 41. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a Julio de 2017 para el municipio de Urique, Chihuahua en la Sierra Tarahumara donde trabaja el Proyecto Tarahumara Sustentable.....	133
Tabla 42. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Urique.....	134
Tabla 43. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Urique (fuera de la cuenca del Fuerte).....	135
Tabla 44. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a Julio de 2017 para el municipio de Guachochi.....	137
Tabla 45. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Guachochi.....	138
Tabla 46. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Guachochi (fuera de la cuenca del Fuerte).....	139

Tabla 47. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a Julio de 2017 para el municipio de Batopilas.....	140
Tabla 48. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Batopilas..	141
Tabla 49. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Batopilas (fuera de la cuenca del Fuerte).....	142
Tabla 50. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a Julio de 2017 para el municipio de Morelos.....	143
Tabla 51. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Morelos.....	144
Tabla 52. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Morelos (fuera de la cuenca del Fuerte).....	144
Tabla 53. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a Julio de 2017 para el municipio de Balleza.....	146
Tabla 54. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Balleza.....	147
Tabla 55. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Balleza (fuera de la cuenca del Fuerte).....	148
Tabla 56. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a Julio de 2017 para el municipio de Guadalupe y Calvo, Chihuahua.....	149
Tabla 57. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Guadalupe y Calvo.....	150
Tabla 58. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Guadalupe y Calvo (fuera de la cuenca del Fuerte).....	151
Tabla 59. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio del SP Bassaseachic-Tutuaca.....	158
Tabla 60. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio del SP Bocoyna-Urique-Otero.....	162
Tabla 61. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio del SP Urique.....	164
Tabla 62. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio del SP Batopilas.....	165
Tabla 63. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio del SP Río Verde.....	167
Tabla 64. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio del SP Mohinora.....	169
Tabla 65. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio del SP Bocoyna.....	171
Tabla 66. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio del SP Guachochi.....	172
Tabla 67. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio del SP Balleza.....	173
Tabla 68. Barreras y oportunidades para la implementación del PAR.....	177

Figura 1. Localización de los talleres de Gobernanza Ambiental desarrollados en el marco del PTS.....	17
Figura 2. Historia y evolución de las ANP en el área de influencia del PTS.....	26
Figura 3. Concentración de la población en la zona de influencia del PTS.....	50
Figura 4. Escuelas de educación básica en los municipios del PTS.....	57
Figura 5. Comparación del PIB de la ST con otras regiones del estado.....	58
Figura 6. Superficie afectada por incendios de 1997 a 2014.....	78
Figura 7. Deterioro ambiental de la Mina Ocampo.....	112
Figura 8. Mina Palmajero.....	126
Figura 9. Mina El Sauzal.....	133
Figura 10. Minas Concheño 1 y Concheño 2.....	159
Figura 11. Modelo de Gobernanza Ambiental.....	175

ACRÓNIMOS

ADR	Agencia de Desarrollo Rural.
ADVC	Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación.
ANP	Área Natural Protegida.
APFF	Área de Protección de Flora y Fauna.
BD	Biodiversidad.
DIF	Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia.
CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
CFE	Comisión Federal de Electricidad.
CITES	Convención para el Comercio Internacional de Especies.
COEPI	Comisión Estatal de Pueblos Indígenas.
COLPOS	Colegio de Posgraduados.
CLUMIN	Clúster Minero de Chihuahua A.C.
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua.
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal.
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
CONEVAL	Consejo Nacional para la Evaluación de la Política de Desarrollo Social.
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
CS	Construcción de la Sustentabilidad.
EI	Especies Indicadoras.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (por sus siglas en inglés).

GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial (por sus siglas en inglés).
GIT	Grupo Interinstitucional de Trabajo.
ICA	Índice de calidad del agua.
IDESMAC	Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica A.C.
IFT	Instituto Federal de Comunicaciones.
INMUJERES	Instituto Nacional de la Mujeres.
ISE	Índices de Sustentabilidad de la Dimensión Económica.
ISS	Índice de Sustentabilidad de la Dimensión Social.
ISA	Índice de Sustentabilidad de la Dimensión Ambiental.
ISL	Índice de Sustentabilidad Local.
INAH	Instituto Nacional de Antropología e Historia.
INIFAP	Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria.
IDH	Índice de Desarrollo Humano.
JCAS	Junta Central de Agua y Saneamiento.
NOM	Normas Oficiales Mexicanas.
ONG	Organización no gubernamental.
PAR	Plan de Acción Regional.
PESA	Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria.
PTS	Proyecto Tarahumara Sustentable.
PMF	Programa de Manejo Forestal.
PRODECAVI A.C.	Programa de Desarrollo y Calidad de Vida.
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
PSA	Pago por Servicios Ambientales.
PSB	Pago por Servicios de Biodiversidad.

RHP	Regiones Hidrológicas Prioritarias.
RAN	Registro Agrario Nacional.
RPC	Región Prioritaria para la Conservación.
SAGARPA (ahora SADER)	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (ahora Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural).
SCOP	Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas.
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
SE	Servicios ecosistémicos.
SECTUR	Secretaría de Turismo.
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Territorial y Urbano.
SEDENA	Secretaría de la Defensa Nacional.
SEDUE	Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.
SIDE	Secretaría de Innovación y Desarrollo Económico.
SDS	Secretaría de Desarrollo Social.
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
SEDESOL (ahora Bienestar)	Secretaría de Desarrollo Social (ahora Secretaría de Bienestar).w
SDR	Secretaría de Desarrollo Rural.
SDS	Secretaría de Desarrollo Social.
SMDI-ST	Sistema de Monitoreo de Datos e Información de la Sierra Tarahumara (SMDI-ST).
SPI	Sitios Permanentes de Investigación Ambiental.
ST	Sierra Tarahumara.
UACJ	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
UMAFORES	Unidades de Manejo Forestal.
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México.
WWF	Fondo Mundial para la Naturaleza (por sus siglas en inglés).

Nota: Es importante señalar que dado el tiempo que ha pasado desde la planeación y desarrollo del PTS, algunas de las instituciones que estuvieron involucradas en el desarrollo del presente documento, sufrieron cambios en el 2019 a nivel federal, atendiendo a las disposiciones de la nueva administración de la Presidencia de la República y a las modificaciones en la Estructura de la administración pública federal, se crearon nuevas instituciones y algunas cambiaron de nombre como es el caso de: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), ese mismo caso es posible verse reflejado en algunas de las referencias y textos presentes.

1. INTRODUCCIÓN

La Sierra Tarahumara se encuentra ubicada en el estado de Chihuahua, tiene una gran importancia étnica, biológica e hidrológica, muestra de ello es que alberga una de las áreas boscosas más extensas de Norteamérica y cuenta con un singular y amplio sistema de profundos cañones; mientras que por la parte étnica, Chihuahua cuenta con población indígena, entre las que destacan, principalmente dado el número de hablantes de lengua indígena, los siguientes pueblos originarios: rarámuri, pima, guriyo y el tepehuano u odame.

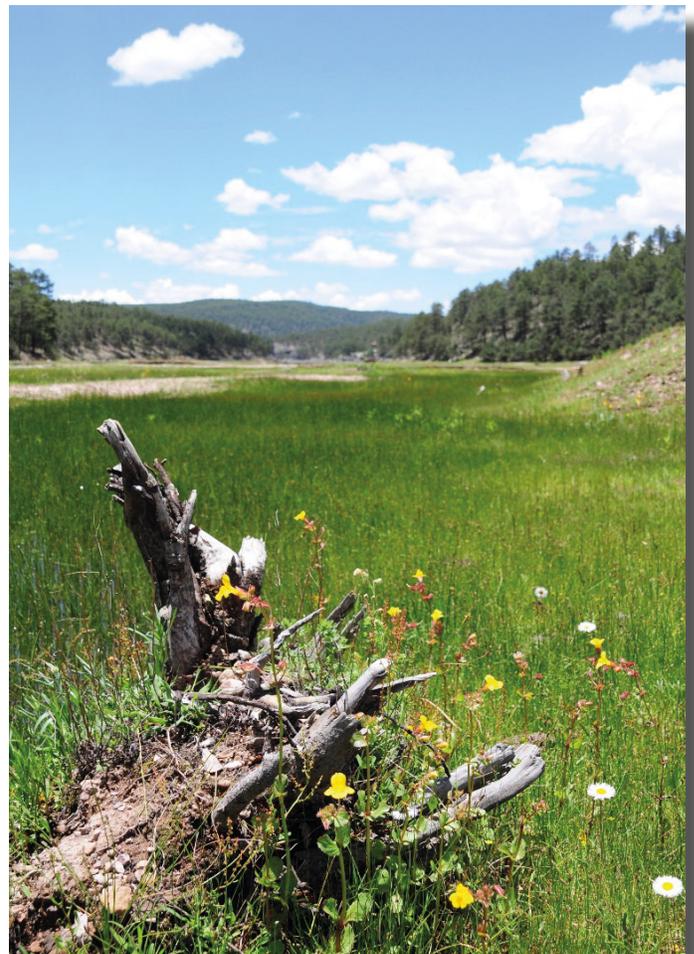
La región se caracteriza por una alta biodiversidad y endemismos, lo que la hace prioritaria para la conservación global, y aunado a esto, sus diversos servicios ecosistémicos y recursos naturales sustentan actividades económicas importantes como el aprovechamiento forestal, el turismo y la industria extractiva de minerales, entre otros.

Es por ello que, la CONANP, órgano desconcentrado de la SEMARNAT, ha realizado desde hace más de 10 años, diversos esfuerzos por la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la Sierra Tarahumara; muestra de ello es la implementación, por medio de la Dirección Regional Norte y Sierra Madre Occidental, 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” (PTS), en sociedad con ONU Medio Ambiente y WWF.

El objetivo principal del PTS es “desarrollar e implementar una estrategia participativa para la conservación sustentable de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, involucrando a las comunidades, gobierno y ONGs”. Para ello, contempla el desarrollo de distintos componentes técnicos, encaminados a dirigir estratégicamente al proyecto y sus acciones, con base en un análisis de la información técnica y científica que se diagnosticó al inicio

y durante los primeros años del Proyecto. Así mismo, el PTS se encuentra enfocado en la recuperación, conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y servicios ecosistémicos, su alcance geográfico incluye 12 municipios de la Sierra Tarahumara, cubriendo un área de 41 652 km² de ecosistemas de alta biodiversidad, en su mayoría pino de montaña, pino-encino y bosque tropical caducifolio, indispensables para proporcionar servicios ecosistémicos de gran importancia para las comunidades agrarias e indígenas y amplias áreas de Chihuahua y otros estados del noroeste de México.

La metodología de intervención del Proyecto contempla tres componentes o líneas estratégicas para el logro de sus objetivos.



La metodología de intervención del Proyecto contempla tres componentes o líneas estratégicas para el logro de sus objetivos.

Tabla 1. Componentes del Proyecto Tarahumara Sustentable

Componente	Descripción y alcances
<p>Base científica y herramientas para la toma de decisiones.</p>	<p>Busca que los actores clave en el manejo de los recursos naturales y el bienestar en la Sierra Tarahumara utilicen, en sus planes y procesos de toma de decisiones, las herramientas de diagnóstico y la información generadas en el marco del PTS, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Monitoreo de Datos e Información de la Sierra Tarahumara (SMDI-ST). • Diagnóstico de Base de la Biodiversidad y de los Servicios Ecosistémicos de la Sierra Tarahumara. • Sistema de Información Geográfica (SIG) implantado en la CONANP. <p>Entre otra información valiosa para el fortalecimiento de sus procesos de planeación y toma de decisiones¹.</p>
<p>Marco de gobernanza del medioambiente y alineación de políticas para el manejo de los ecosistemas.</p>	<p>Tiene por objeto el fortalecimiento de la gobernanza ambiental en la ST como respuesta a problemas y amenazas clave para la conservación de la biodiversidad y el suministro de servicios ecosistémicos, entre los distintos esfuerzos desarrollados en este componente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de un “Mecanismo de Coordinación” de autoridades locales, tradicionales, municipales, estatales, federales y wactores no gubernamentales, el cual hace las veces de un “Consejo Regional”. • Creación de una serie de redes comunitarias, subregionales y una red regional. • El Plan de Acción Regional de la ST (presente documento). • La Agenda Común para el Futuro Sustentable de la Sierra Tarahumara. <p>Siendo los últimos dos, parte de la discusión de este documento².</p>
<p>Intervenciones a escala de proyectos piloto.</p>	<p>Por medio de este componente se impulsa la implementación de acciones tempranas para detonar proyectos locales y micro-regionales que permitirán la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales, principalmente en temáticas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de fuego. • Agricultura sustentable. • Recuperación de hábitat y certificación de buen manejo forestal. • Creación de nuevas Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC's). <p>Como parte de los resultados de dicho componente, se prevé conformar un mosaico paisajístico de por lo menos 300,000 hectáreas donde se integren áreas de conservación y producción³.</p>

¹La información completa del componente de la base científica puede consultarse en la página web del Proyecto Tarahumara Sustentable: Base Científica <http://www.tarahumarasustentable.mx/base-cientifica.html>

²La información completa del componente de Gobernanza Ambiental puede consultarse en la página web del Proyecto Tarahumara Sustentable: Gobernanza Ambiental <http://www.tarahumarasustentable.mx/gobernanza-ambiental.html>

³La información completa del componente de Intervenciones a escala puede consultarse en la página web del Proyecto Tarahumara Sustentable: Proyectos <http://www.tarahumarasustentable.mx/proyectos.html>

De manera particular, el presente documento forma parte de los resultados esperados en el marco del **Componente 2: Marco de gobernanza del medioambiente y alineación de políticas para el manejo de los ecosistemas**, donde se procura fortalecer la gobernanza vinculada a aspectos ambientales en la Sierra Tarahumara con base en la coordinación de acciones que favorezcan la conservación de la BD y los SE, a partir de la elaboración, validación e implementación de un **Plan de Acción Regional (PAR)**, mediante el cual se pretende incorporar criterios basados en la BD y SE de la región, posibles fuentes de financiamiento, parámetros sugeridos de evaluación y una estrategia de implementación a mayor escala en el corto, mediano y largo plazo.

El PAR incorpora directrices para fomentar la conservación de la BD y los SE, que proveen los ecosistemas de la ST, destacando a las Áreas Naturales Protegidas, y promoviendo un modelo de manejo de paisaje regional; así mismo, se elaboró con base en la recopilación de las experiencias de trabajo del PTS, la identificación de buenas prácticas de conservación en la región, el análisis de información científica disponible y aquella generada por los distintos componentes del PTS; la recopilación y reflexión anterior es resultado de la vinculación entre los

distintos componentes y extenso trabajo del PTS.

Como parte de la elaboración del PAR se llevaron a cabo una gran cantidad de encuentros participativos con diversos actores, de manera particular para la construcción de la gobernanza regional se llevaron a cabo un total de 45 reuniones y talleres⁴ (Figura 1), en los cuales participaron más de mil doscientos actores y cuyo objetivo y resultados se encontraban alineados, primordialmente, a promover la gobernanza ambiental y el intercambio de ideas entre representantes gubernamentales (municipal, estatal y federal), sociedad civil (ejidos, autoridades y representantes de pueblos indígenas, asociaciones de productores, entre otros), academia y expertos pertenecientes a los municipios cubiertos por el PTS. De igual forma, durante estas reuniones/talleres se dio particular atención y énfasis en los usos que los pueblos y las comunidades de la ST hacen de los SE que la Sierra les provee, identificando el estado de dichos servicios y las acciones positivas que deben impulsarse para sostenerlos. Durante el proceso se respetó e integró la información concerniente a las formas de organización de los productores, ejidos y comunidades agrarias e indígenas y sus prácticas de gobernanza ambiental y territorial.

De igual forma, se construyeron y afianzaron las bases para la construcción de un **Mecanismo de Coordinación**, el cual es un órgano de participación emanado del PTS, que, como parte de sus alcances, permitirá impulsar, ejecutar y dar seguimiento al PAR.

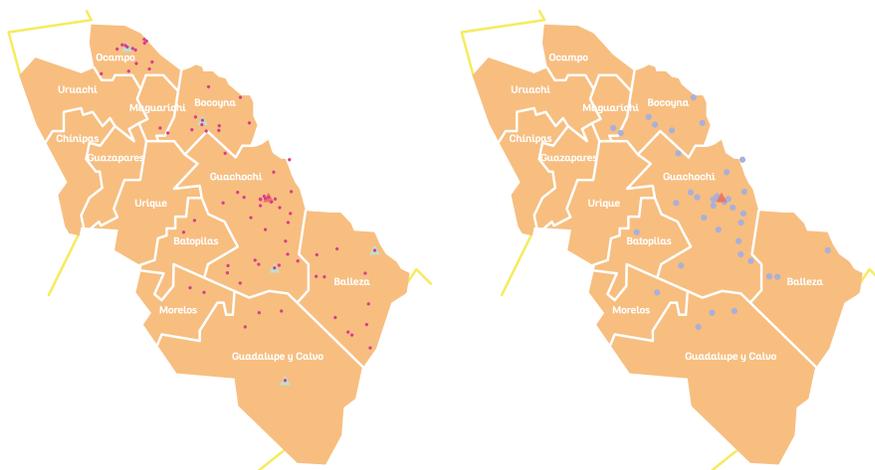


Figura 1. Localización de los talleres de Gobernanza Ambiental desarrollados en el marco del PTS

⁴Para mayor información sobre los talleres consultar la página web del Proyecto Tarahumara Sustentable: Gobernanza Ambiental <http://www.tarahumarasustentable.mx/gobernanza-ambiental.html>

Es importante señalar que el PAR, así como el resto de productos elaborados en el marco del PTS, se generaron con el objeto de fortalecer las capacidades y facilitar las decisiones para quienes deseen usarlo como referencia para definir acciones intervención y conservación en la ST, así como ayudar a guiar los esfuerzos para la conservación de la biodiversidad y la productividad local en la TS. Asimismo, constituye el resultado de un proceso de construcción colectiva, y de planeación participativa e involucrada para el bienestar local, además de representar el trabajo, respeto, y priorización, desde quienes habitan la ST, y con respeto y reconocimiento a la diversidad natural y cultural en la Sierra Tarahumara, región de relevancia nacional e internacional.



VISIÓN DEL PAR

En la Sierra Tarahumara se conserva la biodiversidad y los servicios ecosistémicos para el bienestar y el desarrollo sustentable de sus habitantes y usuarios, proporcionando espacios territoriales para el uso, manejo, restauración y mantenimiento de los paisajes bioculturales en los que se salvaguarda el pleno respeto a los derechos humanos y de los pueblos indígenas.



MISIÓN DEL PAR

Ser una herramienta de planeación incluyente y participativa, que guíe la toma de decisiones a favor de la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, así como del el uso, manejo, restauración y mantenimiento de los paisajes bioculturales donde se salvaguarda el pleno respeto a los derechos humanos y de los pueblos indígenas.



2. OBJETIVOS DEL PAR EN EL MARCO DEL PROYECTO TARAHUMARA SUSTENTABLE

Como se mencionó previamente, el objetivo principal del PTS es “desarrollar e implementar una estrategia participativa para la conservación sustentable de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, involucrando a las comunidades, gobierno y ONGs”, partiendo de este punto es importante visualizar el PTS como un esfuerzo regional con impacto global, es por ello que se considera relevante señalar que su objetivo tiene una relación directa con los objetivos estratégicos del GEF V: **Biodiversidad 1**, “Mejorar la Sustentabilidad de Sistemas de Áreas Protegidas”, **Biodiversidad 2** “Incorporar la Conservación de la Biodiversidad y Uso Sostenible en la Productividad de los Paisajes Terrestres/Marítimos y Sectores” y abona a la prioridad del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente de “Manejo de Ecosistemas”⁵.

De manera regional, se considera que, al alcanzar su objetivo, el proyecto contribuirá a conservar la biodiversidad (BD) y los servicios del ecosistema (SE) en la zona de la Sierra Madre Occidental, a la vez que se mejorará las formas de sustento y calidad de vida de sus habitantes. Para ello, se considera que el Proyecto habrá influenciado de manera efectiva en el territorio cuando:

- a) Los planes de manejo y los procesos de toma de decisiones de partes interesadas clave, involucradas en el manejo de la conservación de la biodiversidad en la Sierra Tarahumara, utilicen las herramientas diagnósticas del proyecto y sus bases de datos.
- b) La gestión medioambiental para la región de la Sierra Tarahumara mejore a partir del desarrollo e implementación del PAR, dado que este incorpora criterios sobre biodiversidad, parámetros de evaluación y una estrategia para su implementación a mayor escala, recomendaciones para la definición de compromisos para la provisión de fondos y para la sustentabilidad económica después de la terminación del PTS.
- c) El manejo sostenible e integrado del suelo y los recursos naturales, aplicado de manera efectiva en las cabeceras de las cuencas hidrográficas del Río Conchos, el Río Fuerte y el Río Mayo, se vea reflejado en un mosaico paisajístico de hasta 300,000 hectáreas que combinan más áreas bajo conservación y suelos productivos con un manejo respetuoso de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas.

⁵Global Environment Facility GEF. 2014. Documento del Proyecto Gestión Integrada del Territorio para la conservación de la biodiversidad en áreas de protección y producción en la Sierra Tarahumara, Chihuahua, México (PRODOC), p. 1.

Derivado de lo anterior y en el marco de apoyar al cumplimiento de los objetivos del Proyecto, los objetivos específicos del PAR son:

- 1.** Incorporar criterios de conservación de BD y SE en los planes, proyectos, políticas, programas de desarrollo y otros instrumentos, de manera particular en aquellos del ámbito regional, sin excluir la influencia que pueda tener más allá de dicho ámbito.
- 2.** Integrar el uso sostenible de los suelos productivos y la protección de áreas con un alto valor para la conservación de BD y suministro de SE en la Sierra Tarahumara.
- 3.** Desarrollar un modelo de manejo adaptativo a nivel de paisaje con énfasis en los suelos con bosques, basado en los aprendizajes del proyecto y la sistematización de las mejores prácticas implementadas para la conservación de la BD y los SE.
- 4.** Identificar fuentes y oportunidades de financiamiento, parámetros de evaluación y una estrategia de implementación del PAR a mayor escala, así como para la sostenibilidad económica después de la conclusión del Proyecto.



3. CARACTERIZACIÓN REGIONAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PTS

3.1 Experiencias de planeación territorial para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos

Como parte del trabajo del PTS, se realizó una identificación y análisis de los distintos instrumentos y experiencias de planeación territorial existentes en la ST, considerando diversos ámbitos (regional, estatal o federal), prestando particular atención a aquellos que ya incorporaban enfoques asociados a la conservación de la BD y los SE. Como parte de los más relevantes destacan:

El Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 del gobierno de Chihuahua (2017), Propuesta de política pública en materia de seguridad alimentaria, aprovechamiento y ordenamiento sustentable del agua, aprovechamiento forestal, uso de recursos naturales, entre otras; se resalta que también contempla el fomento a la actividad minera, bajo un enfoque social y ambientalmente responsable. Cabe mencionar que este fue el principal documento/instrumento analizado para esta sección, esto debido a su importancia a nivel estatal y a los insumos de gran relevancia identificados para su consideración en la elaboración del PAR, entre ellos y por mencionar algunos:

- Como parte de su “Eje 2: Economía, Innovación, Desarrollo Sustentable y Equilibrio Regional”, reconoce que la seguridad alimentaria depende del uso racional del recurso hídrico, por lo que es necesario incrementar el aprovechamiento y el ordenamiento sustentable del agua para fortalecer el consumo humano, las zonas rurales y/o los proyectos de seguridad alimentaria, situación que obliga a tomar en cuenta datos como la huella hídrica al momento de realizar la planeación productiva de la entidad.
- Como parte de los objetivos de dicho eje plantea “fortalecer la organización y el desarrollo de las capacidades de los sectores producti-

vos del estado para promover un crecimiento sustentable con mejores ingresos para las y los chihuahuenses”, razón por la que se promueve el fortalecimiento de las vocaciones productivas con una visión sustentable, favoreciendo el desarrollo agropecuario, forestal, industrial, comercial y de servicios a través de las cadenas productivas y la promoción de inversiones que generen mayor integración y mejores empleos.

- Enfatiza el aprovechamiento forestal a través de “incrementar la competitividad, productividad y rentabilidad del sector primario y de las empresas agroindustriales en el estado, fomentando respeto hacia la biodiversidad y el uso sustentable de los recursos”, principalmente mediante el uso eficiente de los recursos naturales adaptado a las características de las distintas regiones (ej. Ordenar actividad forestal para productos no maderables en zonas áridas y semiáridas, fomentar cultura forestal en la sociedad y promover la capacitación participativa en la cadena productiva).
- Dicho documento también contempla que la actividad minera se realice bajo un enfoque social y ambientalmente responsable, a través del desarrollo de indicadores claros y científicos para medir el impacto ambiental y social de esta actividad en la actualidad, así como de futuros proyectos, involucrando investigadores en la materia y a sectores interesados de la sociedad civil.
- De igual forma, en el “Eje 3 Infraestructura, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente”, se menciona que “Chihuahua es uno de los estados del país que presenta problemáticas serias en la administración del agua. Esta situación ha marcado la necesidad de modificar la tendencia de sobreexplotación de los acuíferos, incluyendo

una modificación de las actividades actuales de uso y administración del agua. Además, se deben documentar los efectos en el ciclo hidrológico de las actividades primarias para atender la regeneración de ecosistemas y áreas de recarga”, considerando al sector agrícola como el que tiene la mayor oportunidad de aumentar la eficiencia y productividad en el uso de este recurso. De manera particular, para el territorio que comprende la Sierra Tarahumara, menciona que “en la región de la Sierra Tarahumara, zona que presenta suficiente precipitación fluvial, es necesario mejorar el aprovechamiento del agua de lluvia a través de Cosechas de Agua: sistemas de captación, filtración y almacenamiento instalados en cada vivienda. A su vez, es preciso promover sistemas colectivos de conducción de agua de los manantiales hasta la vivienda donde se cuenta con fuentes de abastecimientos naturales, a fin de que ésta pueda ser utilizada por cada familia. Proyectos de tal alcance prevén gran impacto social, al mejorar la calidad de aspectos como la vivienda, el medio ambiente, la economía y la salud de las comunidades, especialmente las indígenas.”

- En cuanto al tema del impacto del desarrollo económico sobre la biodiversidad, propone la realización de “funciones de inspección y vigilancia en materia de vida silvestre, así como la urgente implementación de una estrategia para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad”.
- Como parte del “Objetivo 4. Dar certeza y seguridad a los procesos de obra pública. Mejorar a nivel estatal la administración y uso sustentable del agua con la concurrencia de autoridades federales, estatales y municipales, así como la participación de la sociedad civil organizada” señala la necesidad de concertar el “Plan Hídrico a Largo Plazo” como el instrumento de aprovechamiento sustentable de aguas subterráneas y superficiales del estado.
- El Objetivo 13, se enfoca en “promover el cuidado del medio ambiente como un derecho humano que garantiza el desarrollo integral, inclusivo y sustentable de las diferentes regiones del estado”, a través de la promoción de

una cultura integral e inclusiva del cuidado al medio ambiente que favorezca el desarrollo integral y participativo, considerando entre otras cosas, el financiamiento compartido con los tres niveles de gobierno y los sectores académico, privado y social para la realización de proyectos y estudios en materia de medio ambiente y ecología; impulsar programas para reducir las brechas de desigualdad y la promoción de la inclusión en el acceso, uso, aprovechamiento y sustentabilidad de los recursos naturales, con la inclusión de equidad de género y comunidades indígenas; además de incorporar la perspectiva de género en las políticas ambientales y de sustentabilidad, incluyendo el marco jurídico en materia ambiental.

- El Objetivo 14 considera “implementar acciones y programas de mitigación, adaptación y/o adecuación a los efectos del cambio climático causado por las actividades humanas sociales y productivas”, a través de la “implementación del Programa Especial de Cambio Climático en Chihuahua”, cuyo objetivo es proteger a la población y a los sectores productivos vulnerables ante los efectos del cambio climático, conservar los ecosistemas y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero; así mismo, destaca la propuesta de “implementar la Estrategia Estatal de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques”, cuyo fin es conservar la biodiversidad, mantener los ecosistemas, lograr un manejo responsable de los bosques y aumentar las reservas de carbono en el ambiente.
- Lo anterior es sólo parte del contenido que se considera relevante del mencionado Plan, ya que se destacan otras propuestas de importancia para el PAR como la promoción de decretos de ordenamientos ecológicos territoriales en el estado que favorezcan el crecimiento ordenado y equilibrado con el medio ambiente, la promoción de decretos de áreas estatales naturales protegidas que soporten e impulsen la conservación y el aprovechamiento sustentable del patrimonio ecológico e histórico de la entidad y favorezcan la creación de espacios de convivencia, investigación y promoción del desarrollo sustentable y la identidad cultural, entre otros.

Los Estudios Regionales Forestales para las Unidades de Manejo Forestal (UMAFOR), los cuales se encuentran definidos en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), donde se especifica que una UMAFOR es un territorio con semejanzas físicas, ambientales, sociales y económicas, delimitadas por la CONAFOR, las cuales tienen como propósito lograr una ordenación forestal sustentable, una planeación ordenada de las actividades forestales y el manejo eficiente de los recursos forestales. De acuerdo al análisis realizado, se identificaron siete UMAFORES en el área del proyecto:

- Región de Manejo Silvícola de Guachochi A.C. UMAFOR 0807.
- Unidad de Manejo Forestal Morelos. UMAFOR 0806.
- Unidad de Manejo Forestal San Juanito A.C. UMAFOR 0805.
- Silvicultores Unidos de Occidente de Chihuahua A.C. UMAFOR 0803.
- Asociación Regional de Silvicultores de Guadalupe y Calvo A.C. UMAFOR 0808.
- Silvicultores Unidos de Balleza A.C.
- Unidad de Manejo Forestal Baja Tarahumara A.C.

Consejos de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como parte del análisis se identifica como prioritario, el trabajo del Consejo de Cuenca del Pacífico Norte, el cual se enfoca en distribuir los recursos hídricos entre los usuarios, principalmente para irrigar las áreas de producción intensiva en Sinaloa. Sin embargo, las estrategias y programas para el manejo integral de la cuenca hídrica que incluyan las regiones superiores de la Sierra están poco desarrolladas.

- Con relación a estos Consejos, y como parte de los esfuerzos realizados para su fortalecimiento se identifica la creación de un “Grupo Interinstitucional de Trabajo (GIT)” en el 2005 para implementar un plan de manejo de cuenca, mismos que en sus primeros años invirtió fondos en proyectos para proteger el área de la cabecera del río, con contribuciones importantes de WWF⁶. De manera reciente, se ha implementado una iniciativa para reactivar el GIT.

- Estos consejos se complementan con lo presente en el estado de Chihuahua, en el cual, acorde al Plan Estatal de Desarrollo, se cuenta con 32 Juntas Municipales de Agua y Saneamiento, 17 Juntas Rurales de Agua y Saneamiento y cinco sistemas operados por comités ciudadanos, por lo que brindan sus servicios al 84 por ciento de la población total del estado. El 16 por ciento restante es atendido por 30 sistemas de agua potable y alcantarillado, operados por presidencias municipales.

Mecanismos locales de Pago por Servicios Ambientales (PSA), por medio de ellos se busca obtener fondos cofinanciados por los usuarios del agua corriente, en la zona baja, y el gobierno para pagar a los dueños del bosque por la protección corriente arriba de las áreas boscosas, especialmente en la cuenca de Bustillos, que proporciona agua a las áreas de irrigación agrícola alrededor de la ciudad de Cuahtémoc.

Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), esta es una de las principales herramientas de gestión territorial para la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, que tienen como objetivo constituirse como el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración de las ANP⁷.

⁶http://www.wwf.org.mx/wwfmex/prog_cuencas_c.php

⁷Página de Gobierno de México, sub-sitio de la Comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas/Programas de Manejo: <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programas-de-manejo>

- En el Reglamento en materia de ANP del 2000 en su artículo 3º, Fracción XI se define el programa de manejo como el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del área natural protegida respectiva.

- Los Programas de Manejo se fundamentan principalmente mediante:

- a) caracterización y descripción del entorno biofísico y socioeconómico de la región;

- b) diagnóstico y problemática del área protegida con base en la evaluación del desarrollo socioeconómico local, municipal y regional;

- c) planeación, derivada de los procesos de participación social para establecer las líneas de acción;

- d) zonificación, a partir de las características biológicas, ecológicas y del uso del territorio, así como de los ordenamientos territoriales vigentes;

- e) reglas administrativas, donde se definan los elementos normativos derivados del decreto de establecimiento del área protegida y

- f) evaluación de la integración funcional del sistema.

- Como parte del contenido a incluirse en los Programas de Manejo se encuentran los objetivos y metas que guíen el manejo del ANP, diagnósticos vigentes y confiables de las condiciones, problemas y conflictos ambientales existentes, obstáculos y oportunidades relacionados con el cumplimiento de los objetivos, la forma de administrar el ANP, mecanismos de participación de actores clave, zonificación y, cuando así se requiera, subzonificaciones para el manejo operativo del espacio natural y social

del ANP y la zona de influencia, sistema de seguimiento y monitoreo de proyectos, listado de especies de flora y fauna silvestres existentes en el ANP.

- En la región de influencia del PTS se cuenta con los Programas de Manejo del APFF Cerro Mohinora⁸ (22 de mayo de 2017), APFF Papigochic⁹ (22 de mayo de 2017), Parque Nacional Cascada de Bassaseachic¹⁰ (8 de agosto de 2016) y APFF Tutuaca¹¹ (1 de noviembre de 2013), las cuales se describen de manera concreta en la siguiente sección.

3.2 Áreas Naturales Protegidas

Como el mismo título del Proyecto y los objetivos específicos del PAR mencionan, gran parte del trabajo del PTS se enfoca en la conservación de la biodiversidad en áreas de protección, en consecuencia, el PTS se implementa con la participación directa de la CONANP, misma que se encarga de la administración de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia de la federación.

Las ANP son las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y estén sujetas al régimen previsto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental¹².



⁸https://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/2017/2017_05_22_Mohinora.pdf

⁹https://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/2017/2017_05_22_Papigochic.pdf

¹⁰https://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/2016/CASCADA_DE_BASSASEACHIC.pdf

¹¹https://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/2013/APFF_TUTUACA.pdf

¹² Fracción II del Artículo 3ro de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental.

Así mismo, como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) describe, las áreas protegidas son esenciales para conservar la diversidad natural, cultural, y los bienes y servicios ambientales que brindan son esenciales para la sociedad, ya que funcionan como indicadores que nos permiten entender las interacciones humanas con el mundo natural (Dudley, 2008). Dichas ANP cuentan con una serie de antecedentes destacables que han permeado y definido las acciones de conservación presentes en el territorio:



Figura 2. Historia y evolución de las ANP en el área de influencia del PTS

1937

Decreto de la Reserva Forestal Nacional y Refugio de Fauna Silvestre los terrenos nacionales ubicados en la región de Tutuaca al Sur del municipio de Temósachi (recategorización en 2001)

1933

Se establecen el terreno Nacional denominado Mesa de San Elías y el terreno Nacional Forestal Mesa de Pitorreal Buscaba regular la tala forestal y conservar los bosques de estas zonas para el abastecimiento de agua para la agricultura y el bienestar de la población

1939

Decreto que declara la Zona Protectora Forestal y Refugio de Fauna Silvestre ubicada en los terrenos nacionales de la zona conocida como Papigochic en el municipio de Guerrero (recategorización en 2003)

2003

Recategorización: Área de Protección de Flora y Fauna Papigochic Refugio del Águila real, cuyos territorios de anidación y refugio se encuentran en los pastizales y áreas abiertas de esta ANP Presencia de bosques de pino, mezclados con alamillos que son hábitat de la cotorra serrana occidental

1981

Decreto que declara al Parque Nacional Cascada de Bassaseachic Paisajes de gran belleza escénica, necesarios para la recreación y esparcimiento de las personas que lo visitan y cuyo valor principal es la cascada perenne de 246 mts, considerada la más alta de México, un ícono de Chihuahua

2001

Recategorización: Área de Protección de Flora y Fauna Tutuaca Contiene ecosistemas de bosque de pino-encino y bosques maduros, refugio de la cotorra serrana occidental, del oso negro y el lobo mexicano, especies que se encuentran en situación de riesgo.

2015

Decreto del Área de Protección de Flora y Fauna Cerro Mohinora Abastece de agua al municipio de Guadalupe y Calvo así como a los Estados de Sinaloa y Durango Presencia de rodales de bosques maduros que se consideran relictos en el Estado de Chihuahua

2018

Incorporación del ADVC "Potrero de la Lumbre", en el municipio de Guadalupe y Calvo Ubicado en la zona de transición de bosque de pino y selva baja caducifolia, contiene además sitios de patrimonio arqueológico en cuevas de la cultura "cocoyome"

2017

Certificación de la "Presa de Caldillo" como la primera Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC) de Chihuahua Protege ecosistemas forestales que proveen de agua a la presa Reserva municipal propicia para turismo de bajo impacto ambiental

La zona de influencia del PTS cuenta con 4 ANP administradas por la Federación a través de la Dirección Regional Norte y Sierra Madre Occidental de la CONANP, el Parque Nacional Cascada de Basaseachi, el Área de Protección de Flora y Fauna Tutuaca, el Área de Protección de Flora y Fauna Papigochic, y el Área de Protección de Flora y Fauna Cerro de Mohinora. Estas ANP cubren un total de 674,678.71 hectáreas con gran diversidad biológica en ecosistemas de bosques templados de pino, pino-encino y selva baja, separadas por grandes barrancas en donde se mezclan con la flora y fauna tropical de clima cálido.

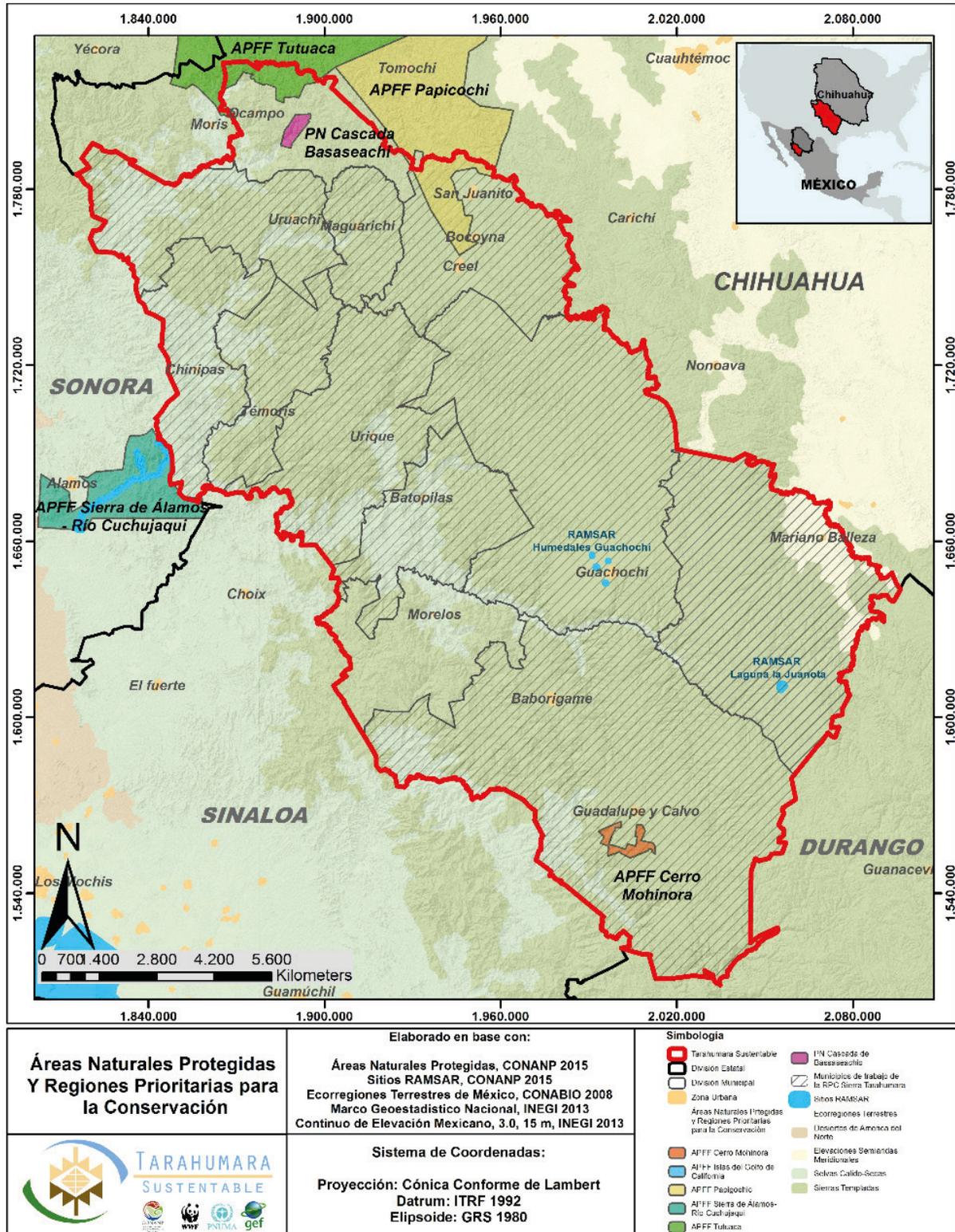
Tabla 2. Áreas Naturales Protegidas en el área de influencia del PTS

ANP	Descripción
Área de Protección de Flora y Fauna Cerro Mohinora.	<p>Superficie Total: 9,126.35 ha.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contiene bosques naturales de coníferas que constituyen uno de los últimos rodales de bosques maduros en Chihuahua. • Representa uno de los ecosistemas de bosques de pino y pino-encino más ricos en biodiversidad de Chihuahua, en donde se localizan bosquetes de pinabetes muy relacionadas con los hábitats boreales. • Destaca por su riqueza ecosistémica, específicamente por la presencia de especies endémicas, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación.
Área de Protección de Flora Y Fauna Papigochic.	<p>Superficie Total: 222,763.85 ha.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Imperativa para asegurar un gasto normal y permanente del régimen de corrientes de agua. • Refugio propicio para especies de caza. • Vegetación boscosa con alto valor económico y belleza escénica. • Territorio importante por el habita mayoritariamente de la etnia Rarámuri (Tarahumara).
Parque Nacional Cascada de Bassaseachic.	<p>Superficie Total: 5,802.85 ha.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protección de recursos hídricos. • Preservación de zonas verdes arboladas que se conviertan en espacios con fines de recreación y esparcimiento de los visitantes. • Cascada de Bassaseachic, con una altura de 246m, cascada con agua permanente más alta de Norte América.
Área de Protección de Flora y Fauna Tutuaca.	<p>Superficie Total: 436,985.66 ha.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Imperativa para asegurar un gasto normal y permanente del régimen de corrientes de agua. • Refugio propicio para las distintas especies de flora y fauna. • Vegetación boscosa con alto valor económico y belleza escénica. • Contiene áreas boscosas homogéneas y sitios de patrimonio cultural de la etnia Pima.

Asimismo, en la ST existen dos humedales de importancia internacional reconocidos en el marco de la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas, de la que México es Parte, el sitio Ramsar (2205) Humedales de Guachochi y el sitio Ramsar (2206) Laguna la Juanota, en los que habitan peces, plantas acuáticas y aves migratorias que viajan desde la Sierra Tarahumara hacia los humedales en Estados Unidos y Canadá. Estos sitios son un compromiso fundamental ante el citado Tratado Internacional, por haber reunido los criterios que responden a la selección de sitios de importancia internacional para la conservación de la diversidad biológica.

Tabla 3. Sitios Ramsar en el área de influencia del PTS

Sitio Ramsar	Principales especies de flora:	Principales especies de fauna:
<p>Humedales de Guachochi</p> <p>Fecha de Designación 30/10/2013</p> <p>Guachochi, Chihuahua</p> <p>Superficie FIR (ha) 57.515</p>	<p>Dentro de los municipios de Balleza y Guachochi se encuentran bosques templados en torno a los humedales caracterizados por diversas especies de pino como: pino cenizo (<i>Pinus arizonica</i>), pino ocote (<i>Pinus chihuahuana</i>), (<i>Pinus duranguensis</i>), (<i>Pinus ayacahuite</i>), (<i>Pinus hartwegii</i>), (<i>Pinus teocote</i>), (<i>Pinus ponderosa</i>), (<i>Pinus lumholtzii</i>) (<i>Quercus spp</i>). En estos ecosistemas se encuentran también individuos de las especies de Tásate (<i>Juniperus deppeana</i>), (<i>Juniperos monosperma</i>), Alamillo (<i>Alnus firmifolia</i>), Madroño (<i>Arbustus arizonica</i>) y en ocasiones puede encontrarse (<i>Pinus mexicana</i>).</p>	<p>La fauna que se puede observar en los bosques aledaños a los humedales es muy diversa encontrando poblaciones de las siguientes especies: el guajolote (<i>Meleagris gallopavo</i>), jabalí (<i>Tayassu tajacu</i>), ardilla de Albert (<i>Sciurus aberti durangi</i>) endémica y bajo la categoría de Protección Especial (Pr), venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>), puma (<i>Puma concolor</i>), coyote (<i>Canis latrans</i>), zorrillo listado (<i>Mephitis macroura</i>), tejón norteño (<i>Nasua narica</i>), ardillón de roca (<i>Spermophilus variegatus</i>), liebre cola negra (<i>Lepus californicus sheldoni</i>) endémica y bajo la categoría de Protección Especial (Pr), gato montés (<i>Linx rufus</i>), zorra gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>), mapache común (<i>Procyon lotor</i>) y aves migratorias como pato mexicano de collar (<i>Anas platyrhynchos diazi</i>) endémico y bajo la categoría de Amenazado (A), gallareta americana (<i>Fulica americana</i>), playerito mínimo (<i>Calidris minutilla</i>), cerceta aliazúl clara (<i>Anas discors</i>), entre otras.</p>
<p>Laguna La Juanota</p> <p>Fecha de Designación 30/10/2013</p> <p>Balleza, Chihuahua</p> <p>Superficie FIR (ha) 231.699</p>		



Mapa 1. ANP en el polígono del PTS.

3.3 Otras regiones prioritarias para la construcción del PAR

Durante el análisis de instrumentos existentes en la región, se identificó que adicional a las ANP y Sitios RAMSAR, para la construcción del PAR y la priorización de sitios de acción, se tomaron en consideración:

El programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el cual identifica cinco regiones terrestres prioritarias en la Sierra Tarahumara. Cada uno de los 12 municipios en la región del proyecto está representado en una o más de las cinco regiones terrestres prioritarias, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4. RTP identificadas por CONABIO en la Sierra Tarahumara¹³

Región Terrestre Prioritaria	Municipios	Área en km2
RTP-27: Barranca Sinforosa	Balleza, Batopilas, Guachochi, Guadalupe y Calvo, Morelos	1,583
RTP-28: Rocahuachi-Nanaruchi	Balleza, Nonoava, Rosario	3,194
RTP-30: Alta Tarahumara-Barrancas	Balleza, Batopilas, Bocoyna, Carichí, Guachochi, Guazapares, Guerrero, Maguarichi, Morelos, Nonoava, Ocampo, Urique	11,246
RTP-32: Cañón de Chínipas	Chínipas, Guazapares, Uruachi	1,459
RTP-33: Bassaseachic	Guerrero, Moris, Ocampo, Temósachi	1,432

Áreas Prioritarias para la conservación de los recursos hidrológicos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y la CONABIO, mediante el cual se identifican áreas prioritarias para conservación de los recursos hidrológicos a las que se denomina como Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). En la UMAFOR San Juanito se localizan porciones de las siguientes; RHP 16 Río Yaqui-Cascada de Bassaseachic, RHP 17 Río Mayo, y RHP 18 Cuenca, Alta del Río Fuerte.

¹³La tabla es una versión ligeramente modificada de una correspondiente en: UACJ (2013). Stakeholder map and participation plan. Entregable N° 8 de las Actividades Preparatorias del Proyecto: 7.

Una de las contribuciones que el presente PAR realiza a los procesos de planeación territorial, es el brindar recomendaciones a diferentes escalas y considerando las distintas características regionales presentes en la ST, para ello que para el análisis de los instrumentos existentes en el territorio, se prestó atención a aquellos que contuvieran propuestas de planeación territorial regional, ejemplo de ello se muestran en la siguiente tabla, en la que se enlistan algunas propuestas identificadas con un enfoque de análisis por región hidrológica.

Tabla 5. Documentos consultados con propuestas de planeación territorial por región hidrológica

Referencia	Municipios que incluye	Región hidrológica	Propuestas de planeación territorial
Región de Manejo Silvícola de Guachochi A.C. UMAFOR 0807 ¹⁴ .	Guachochi, Balleza, Batopilas, Urique, Guadalupe y Calvo, Nonoava y Rosario	Región Hidrológica Sinaloa (RH-10) y la Región Hidrológica Bravo-Conchos (RH-24)	Realizar el ordenamiento territorial sobre toda el área de influencia de la UMAFOR. Proyectos de elaboración de programas de manejo forestal maderable (en 5 años). Estudio para incorporación de sitios a áreas naturales protegidas.
Unidad de Manejo Forestal Morelos. UMAFOR 0806 ¹⁵ .	Batopilas, Morelos, Guachochi, Guadalupe y Calvo y Urique	RH10	Realizar el ordenamiento territorial sobre toda el área de influencia de la UMAFOR.
Unidad de Manejo Forestal San Juanito A.C. UMAFOR 0805 ¹⁶ .	Bocoyna, Carichí, Guerrero, Guachochi, Maguarichi, Cusihuirachi, Ocampo, Nonoava, Urique, Cuauhtémoc, Uruachi	RH9B; RH10G; RH24L, RH24N Y RH34E	Propone áreas de conservación y aprovechamiento restringido que abarcan una superficie de 166,573.62 ha (16.23%), de las 1,026,109 hectáreas, incluyendo el Área Natural Protegida Papigochic, con 138,903.25 ha.
Silvicultores Unidos de Occidente de Chihuahua A.C. UMAFOR 0803 ¹⁷ .	Guerrero, Ocampo, Moris, Temosachi y Uruachi	Río Yaqui, Río Mayo y Río Fuerte	Zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido. Zonas de producción.
Asociación Regional de Silvicultores de Guadalupe y Calvo A.C. UMAFOR 0808 ¹⁸ .	Guadalupe y Calvo	RH10 Sinaloa	Promover el ordenamiento territorial. Elaboración y consolidación de reglamentos internos, vigentes en toda la superficie arbolada que es un mancomún.

¹⁴Ecosistemas y Medio Ambiente Sierra Madre S.C. (2009). Estudio Regional Forestal. “Región de Manejo Silvícola de Guachochi, A. C”, Clave 08-07 Estado de Chihuahua México. 257 PP.

¹⁵Ecosistemas y Medio Ambiente Sierra Madre S.C. (2009). Estudio Regional Forestal “Unidad de Manejo Forestal Morelos.” Clave 08-06 Estado de Chihuahua, México.258 pp.

¹⁶Unidad de Manejo Forestal San Juanito A.C (SF). Estudio Regional Forestal “Unidad de Manejo Forestal San Juanito A.C.” Clave 08-05 Estado de Chihuahua. México. 266 pp

¹⁷Unidad de Manejo Forestal Silvicultores Unidos de Occidente de Chihuahua A.C.(SF) Estudio Regional Forestal Clave: 0803 Estado de Chihuahua. México. 204 pp.

¹⁸Mesa directiva de la Asociación Regional de Silvicultores de Guadalupe y Calvo A. C. (2009) Estudio Regional Forestal. Asociación Regional de Silvicultores de Guadalupe y Calvo A.C. Unidad de Manejo Forestal no. 0808 Guadalupe y Calvo, Chihuahua. México 159 pp.

Referencia	Municipios que incluye	Región hidrológica	Propuestas de planeación territorial
Programa de Manejo del Parque Nacional Cascada de Bassaseachic. ¹⁹	Ejido Basaseachic, municipio de Ocampo	RH 9 Sonora sur	<p>Promover la adopción de estrategias en la realización de actividades en la zona de Influencia, a fin de mejorar las condiciones naturales de los recursos agua y suelo del Parque Nacional Cascada de Bassaseachic, principalmente enfocado a obras de restauración.</p> <p>En las Subzonas o políticas de manejo se proponen zonas de preservación, recuperación y uso público.</p>
Área de Protección de la Flora y Fauna (APFF) Papigochic.	Bocoyna, Guerrero, Ocampo y Temósachic	RH 9 Sonora Sur	<p>En el Componente de conectividad y ecología del paisaje, se propone evaluar la condición actual de la conectividad e integridad de los ecosistemas y definir los elementos naturales importantes del que dependa su mantenimiento, y definir la aplicación de proyectos de restauración y la metodología propia en zonas donde exista fragmentación del hábitat natural.</p> <p>En la subzonificación contempla una Subzona de Preservación y 3 Subzonas de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales²⁰.</p>
Programa Municipal de Desarrollo Forestal y Ecología del Municipio de Guachochi Guachochi. Administración 2016-2018 ²¹ .	Municipio de Guachochi	RH 10	<p>El municipio promoverá dentro de sus atribuciones la conservación de la BD y SE dentro de su territorio siendo de interés: el agua (saneamiento de cuencas, abastecimiento, calidad, cantidad, e identificación de problemáticas y posibles soluciones); sitios Ramsar (identificación, diagnóstico, problemáticas y posibles soluciones. Promover el manejo integral de microcuenca a través de los diferentes actores que se involucran; dar especial atención a las que abastecen de agua a las cabeceras.</p>

¹⁹Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2016). Programa de Manejo del Parque Nacional Cascada de Bassaseachic. México. 154 pp.

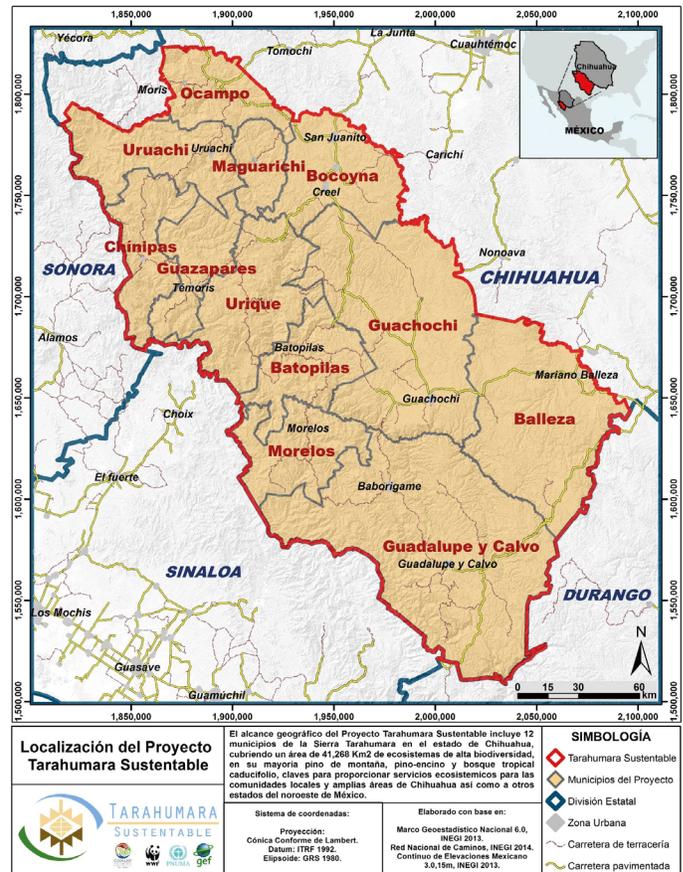
²⁰SEMARNAT (2017). Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Papigochic. México 166 p.

²¹Presidencia de Guachochi. (2016). Programa Municipal de Desarrollo Forestal y Ecología del Municipio de Guachochi. Administración 2016-2018. México 10 pp.

4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PTS

4.1 Características fisiográficas

El área del PTS incluye 12 municipios de la ST, mismos que fueron seleccionados debido a sus características físicas (presencia de los tres ríos perennes más importantes del Noroeste de México, belleza escénica de sus montañas y cañones, entre otros), biológicas (alta biodiversidad y alto número de especies endémicas, entre otros), económicas-sociales (alta diversidad de actividades productivas y alto rezago económico en los municipios, gran presencia de población indígena, entre otros) y dada su importancia para la facilidad de implementación de los proyectos pilotos contemplados en el PTS, estos municipios cubren una superficie de 4,126,835 ha, principalmente en la sierra situada en la parte suroeste de Chihuahua. Como parte de la Sierra Madre Occidental, el área limita hacia el oeste con los estados de Sonora y Sinaloa, hacia el sur con el estado de Durango y hacia el este con los altiplanos centrales del estado de Chihuahua. Los 12 municipios del PTS son: Balleza, Batopilas, Bocoyna, Chínipas, Guachochi, Guadalupe y Calvo, Guazapares, Maguarichi, Morelos, Ocampo, Urique y Uruachi.



Mapa 2. Localización del PTS

Como parte del trabajo del PTS se realizaron diversos estudios de las condiciones fisiográficas de la región, con base en estas se cuenta con una amplia gama de información relevante, la cual se describirá de manera detallada en las siguientes secciones y la cual puede ser consultada en la página web del Proyecto:

<http://www.tarahumarasustentable.mx>

4.1.1 Fisiografía y topografía

- La región comprendida por el PTS cuenta con altitudes que oscilan entre los 100 y 3,170 metros sobre el nivel del mar. La máxima elevación en la región es el Cerro Mohinora (3,300 msnm) que es un volcán extinto localizado en el sur del municipio de Guadalupe y Calvo.
- Existen numerosos cañones profundos que conforman las Barrancas del Cobre, los cañones de Urique (1,879 m de profundidad), Sinforosa (1,830 m), Batopilas (1,800 m), Candameña (1,750 m), Río Mayo (1,680 m), Huápoca (1,620 m), Chínipas (1,600 m), Septentrión (1,600 m) y Oteros (1,520 m), por mencionar sólo los más profundos²².
- Estas condiciones de relieve tienen influencia en otros factores físicos de la región, ejemplo de esto es que en la parte superior de los cañones y en las extensas mesetas, las temperaturas mínimas de invierno pueden alcanzar -20°C, mientras que en las áreas más bajas la temperatura promedio por lo general no llega por debajo de los 20°C, siendo en aquellas mayores a 1,900 msnm donde se presentan heladas frecuentes entre los meses de octubre y marzo²³. Tal disparidad climática ha dado como resultado una alta biodiversidad, con abundante flora y fauna, característica de las áreas montañosas.

4.1.2 Geología

- La Sierra Tarahumara es producto de una gran actividad volcánica, donde los materiales que la componen, principalmente tobas, son muy erodables (susceptibles a la erosión). Lo anterior ha facilitado la formación cañones y valles profundos. La degradación media de la cuenca (9.05) t/ha supera en 3.23 veces la media nacional (2.8 t/ha). Esta alta degradación es congruente con lo escarpado de su topografía y el origen volcánico de sus suelos, principalmente tobas²⁴.
- El tectonismo de la región ha conformado grabenes, los cuales se encuentran compuestos por series de fallas geológicas normales y paralelas entre sí, que han sido cubiertos en primera instancia, por depósitos sedimentarios de calizas y lutitas del jurásico y cretácico; y posteriormente con depósitos volcánicos (andesita, riolitas, toba), conglomerados y brechas, sobre todo en las cercanías de las fallas geológicas dominantes. El seccionamiento del basamento granítico, el gran espesor de los depósitos volcánicos (toba, riolitas, andesitas y basalto), el arrastre de materiales volcánicos en forma de brechas-conglomerados y la conformación del delta del Río Mayo nos indican una enorme actividad volcánica en el periodo terciario (neógeno). Los depósitos cuaternarios se observan principalmente en los valles intermontanos y en los márgenes del Río Mayo²⁵.

²² Lebgue, TouthaManuel Sosa y Ricardo Soto (2005). The Flora of the Copper Canyon, Chihuahua, Mexico. [La Flora de Barranca del Cobre, Chihuahua, México] Ecología Aplicada, 4 (1,2), 2005. Departamento Académico de Biología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Perú.

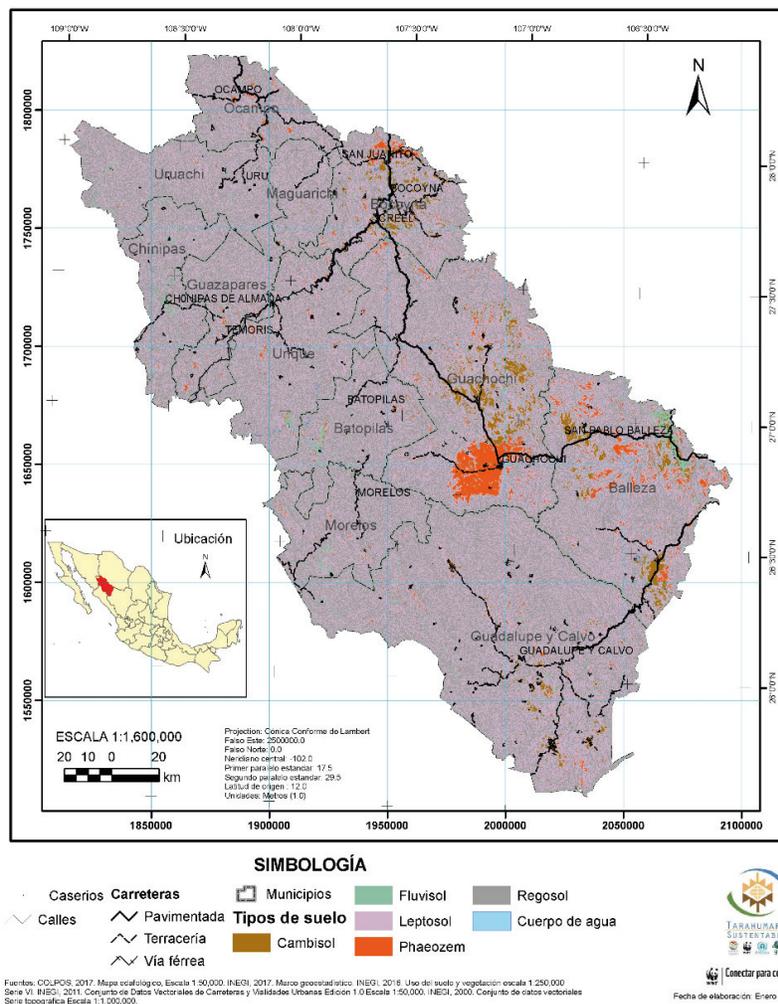
²³ Proyecto Tarahumara Sustentable, 2018. Priorización Hidrológica de las Principales Asociaciones Suelo-Vegetación Presentes en la Sierra Tarahumara, Chihuahua, México. Informe Final elaborado por. 274 pp.

²⁴ Proyecto Tarahumara Sustentable, Fernández Reynoso, Demetrio S., México 2018. 274 pp.

²⁵ Idem, p. 30

4.1.3 Tipos de suelo

- Predominan los suelos asociados a una orografía abrupta, sobresalen aquellos sujetos a erosión intensa (*leptosol*); los sujetos al transporte de materiales gruesos (*regosol*) y finos (*phaeozem*), y en menor proporción aquellos por deposición en (*fluvisol*, *planosol*, *vertisol*) y los derivados del intemperismo de rocas volcánicas (*cambisol* y *luvisol*).²⁶
- Según investigadores del Colegio de Posgraduados (COLPOS), entre los grupos de suelos sobresalientes están los *Regosol* (35.11%), *Leptosol* (34.64%), *Phaeozem* (14.57%), *Cambisoles* (14.04%, incluyendo *Luvisoles*) y *Fluvisol* (0.09%). Cabe resaltar que en los polígonos asociados a *Luvisoles*, que reporta el INEGI (2006), en campo, los materiales in-situ (volcánicos) presentan un intemperismo o grado de madurez más parecido a los Cambisoles, es decir, menos desarrollados. A continuación, se presentan los principales suelos que reporta el INEGI y que dominan en el área de estudio²⁷.



Mapa 3. Suelos del área de influencia del PTS.

²⁶ Idem

²⁷ Idem, p. 32.

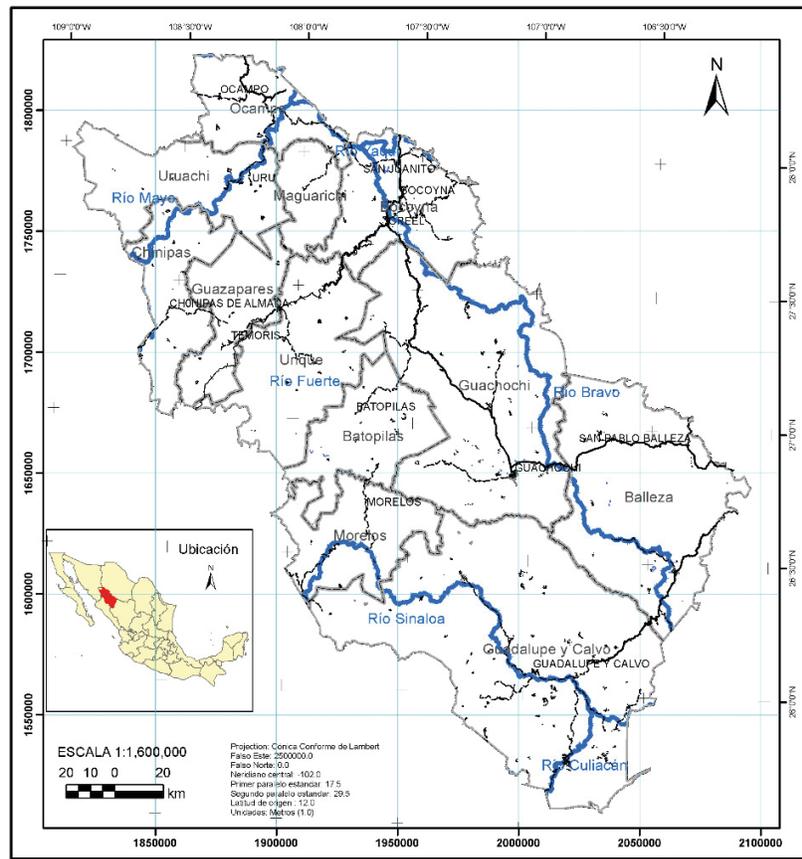
4.1.4 Hidrología superficial y subterránea

- En el área predominan los tipos de red de drenaje angulado, dendrítico y rectangular, característica típica de zonas montañosas de muy fuerte control tectónico-estructural (volcánico en este caso), lo cual señala su elevada fragilidad ecológica, pues estos tipos e redes son muy sensibles a las perturbaciones antrópicas. Este hecho debe ser considerado en la toma de decisiones sobre el manejo de los recursos hídricos del territorio.
- El área de influencia del PTS es cubierta por las cuencas hidrológicas del Río Fuerte (61.78%), del Río Conchos (16.78%), Río Sinaloa (10.43%), del Río Mayo (8.42%), Río Culiacán (2.21%) y Río Yaqui (0.39%).
- Las cabeceras de los tres ríos perennes más importantes del Noroeste de México se encuentran en la región de la Sierra Tarahumara. Con una extensión total de 35,000 km², la cuenca del Fuerte es la que cubre la porción más amplia del área del proyecto. El afluente principal del Río Mayo, que desagua hacia las planicies costeras de Sonora, es el Río Moris formado por los ríos Concheño y Candameña en las áreas noroccidentales de la sierra. En el oriente de la sierra, el Río Conchos recibe flujos de los ríos Bo-coyna, Mojasichi, Nonoava y Balleza, y después de cruzar el Desierto de Chihuahua, desagua en el Río Bravo, siendo su principal tributario. La cuenca completa del Conchos se extiende en un área de aproximadamente 77,000 km². En el extremo sur de la región se encuentran las cuencas de los ríos Sinaloa (alimentado por los ríos San José y Basonopita) y Culiacán, y ambos desaguan en las productivas planicies costeras de Sinaloa.
- El Río Fuerte, el principal dentro del área del PTS, es alimentado por numerosos cauces, entre ellos los ríos Verde, Turuáchic, De los Loera, San Miguel, Batopilas, Urique, Chínipas y

Los Oteros, y los arroyos Guachochi y Tenoriba, que finalmente descargan en el vaso de la Presa Luis Donald Colosio (Huites), en dicha cuenca se observa con base en datos de la estación hidrométrica Huites que existe un incremento en el caudal medio, mínima variación de los gastos máximos y reducción de la producción de sedimentos.

- El Río Mayo, se forma por la confluencia de los Ríos Moris y Condameña, sigue una trayectoria suroeste recibiendo por la margen derecha a los Ríos Babarocos y Rábanos, descargan en el vaso de la presa Adolfo Ruiz Cortínes, para este caso se identifica una disminución del caudal medio y la cantidad de producción de sedimentos.
- En una parte importante de la Sierra Tarahumara se encuentra un número extraordinario de manantiales naturales debido a la baja permeabilidad del subsuelo. Este sistema hidráulico capilar confirma la enorme capacidad de estas cuencas para procesar y canalizar el agua. Sin embargo, la capacidad de captación de las cuencas hidrográficas se ha reducido debido a la degradación de los bosques y la deforestación.
- La región es la fuente del agua que irriga a través de los ríos Conchos, Fuerte, Mayo, Yaqui, Sinaloa y Culiacán, gran parte de las ecorregiones vecinas, más de 600,000 hectáreas en los desiertos de Chihuahua y de Sonora, y las planicies costeras de Sinaloa. Las cuencas de los ríos Fuerte y Mayo son de gran importancia para la producción agrícola en los valles y áreas costeras de Sinaloa y Sonora; anualmente desaguan 4,162 y 860 metros cúbicos (millones de metros cúbicos).²⁹ Se dice que el Río Conchos es la “arteria acuífera”³⁰ de Chihuahua, irrigando un extenso cinturón de tierra árida en el desierto de Chihuahua. 70% de la población del estado vive en su cuenca. Como tributario del Río Bravo, este río también proporciona agua para los sistemas de irrigación en Texas.

- En un estudio sobre Políticas Públicas realizado por la UNAM³¹ se enfatiza que “las zonas altas de las cuencas influyen en mayor medida para garantizar tanto los servicios de provisión de agua actuales como los de regulación de la calidad del agua, contribuyendo al mantenimiento de la producción agropecuaria. En México, una gran parte de las cabeceras de las cuencas están ocupadas por territorios de pueblos indígenas, por lo que estos territorios son estratégicos para contar con agua en el resto de los ecosistemas a lo largo del país. En las cuencas en donde habitan comunidades agrarias e indígenas se capta cerca del 22% de toda el agua del país”, y que “en la Sierra Tarahumara y en el Valle del Yaqui, se capta al menos un 46% del agua que se capta en la totalidad de las cuencas de la región VII³². Esto es vital para la recarga de ríos, acuíferos, presas y el resto de sistemas de riego de los cuales depende el sector primario de la economía de esta región.



SIMBOLOGÍA

	Caserios		Carreteras		Municipios		Área urbana
	Calles		Pavimentada		Cuencas principales		Cuerpo de agua
	Terracería		Via férrea				

Fuentes: Priego-Santander, A.G., Isunza-Vera, E., Luna-González, N. y J. L. Pérez-Camán (2009). Cuencas Hidrográficas de México, escala 1:250 000. Dirección General de Investigaciones en Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas. INE. SEMARNAT. México. D. F. INEGI, 2017. Marco geográfico. INEGI, 2016. Uso del suelo y vegetación escala 1:250,000 Serie VI. INEGI, 2011. Corrimiento de Datos Vectoriales de Carreteras y Unidades Urbanas Escala 1:0. INEGI, 2000. Conjunto de datos vectoriales Serie topográfica Escala 1:1,000,000.

Tarahumara SUSTENTABLE

Conectar para conservar

Fecha de elaboración: Enero de 2016

Mapa 4. Cuencas que confluyen en el PTS.²⁸

²⁸ Idem, p. 18.

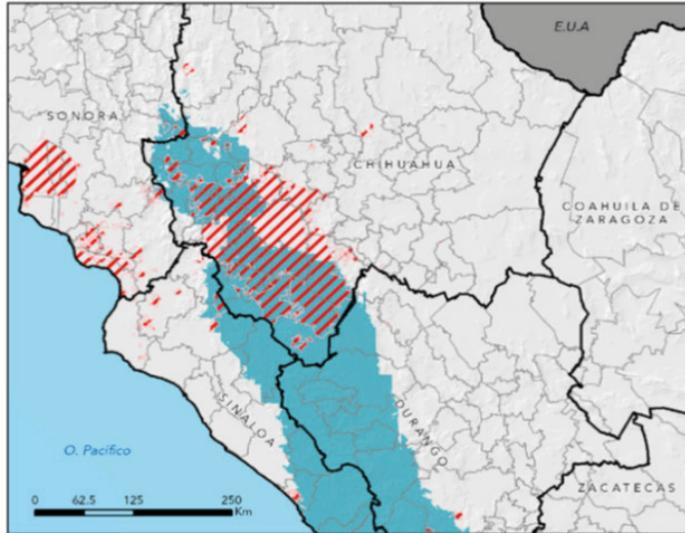
²⁹ Instituto para la Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas, A.C. (2009). Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Barrancas del Cobre, Chihuahua. Informe Final. Etapa I. Caracterización. p. 24.

³⁰ <http://www.unesco.org/uy/phi/aguaycultura/es/paises/mexico/pueblo-raramuris.html>

³¹ Galán, C., P. Balvanera y F. Castellarini. 2012. Políticas Públicas hacia la sustentabilidad, integrando la visión ecosistémica, UNAM, CONABIO, México. p. 36.

³² Corresponde municipios de los estados de Coahuila, Durango, San Luis Potosí y Zacatecas.

Ver en http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5137623&fecha=01/04/2010c



Territorio Indígena

Menor déficit de agua a demandas evapotranspirativas (-1000 a -2577)

Otras características

Estados

Municipios

Mapa 5. Zonas de menor déficit de agua a demandas evapotranspirativas y territorios indígenas

- Por otra parte, el documento denominado El Patrimonio Biocultural de los Pueblos Indígenas de México, texto de Eckart Boege, al referirse a la Sierra Tarahumara, dice que “las cabezas de cuenca del Río Fuerte (vertiente del Pacífico) se encuentran dentro de los territorios de los pueblos tarahumara y tepehuán, mientras que la cabecera del Río Conchos (en la vertiente del Golfo) se encuentra principalmente en área de influencia del territorio tarahumara. Los tepehuanes se encuentran también en el parteaguas de la cuenca del Río Sinaloa. Los pimas forman parte de la cabecera de la cuenca del Río Yaqui, mientras que los guarijíos forman parte de la cabecera de la cuenca del Río Mayo.



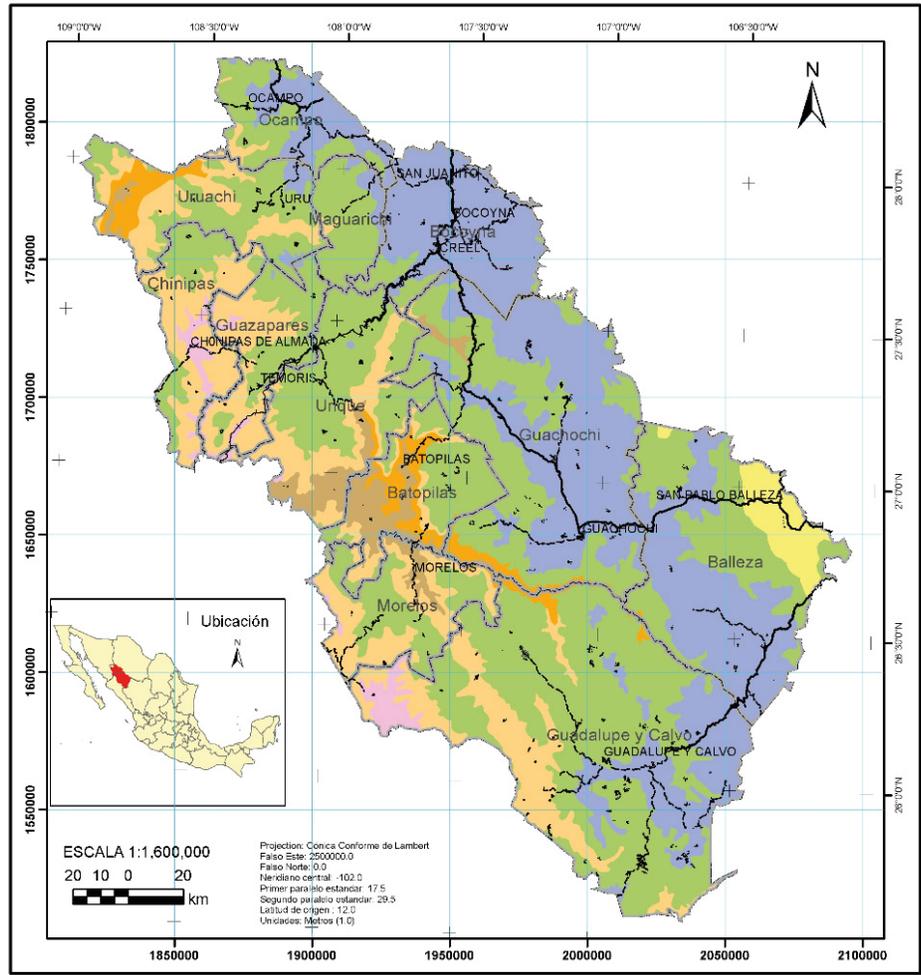
4.1.5. Clima

• En el área del proyecto dominan doce climas: el clima semifrío semiseco (52%) es el predominante, con temperaturas que oscilan entre 12° y 16° C y precipitaciones anuales entre 700 y 1,000 mm. El segundo en importancia es el semicálido semiseco (16.27%), con temperaturas que oscilan entre 20° y 24° C y precipitaciones anuales entre 700 y 1,000 mm. El tercer clima que predomina es el templado semiseco (14.51%), con temperaturas que oscilan entre 16° y 20° C y precipitaciones anuales entre 700 y 1,000 mm³³.

Tabla 6. Climas del área de estudio por superficie en el área del PTS

Clima	Superficie (ha)	Superficie (%)
Semifrío semiseco	2'341,458.70	52.08
Semicálido semiseco	731,332.20	16.27
Templado semiseco	652,287.98	14.51
Semifrío muy seco	289,566.36	6.44
Semifrío subhúmedo	262,464.30	5.84
Templado subhúmedo	76,665.37	1.71
Cálido semiseco	54,516.81	1.21
Semicálido seco	33,991.42	0.76
Templado seco	28,783.19	0.64
Templado muy seco	11,541.59	0.26
Cálido seco	10,089.12	0.22
Semicálido subhúmedo	3,367.57	0.07

³³Proyecto Tarahumara Sustentable, 2018, Fernández Reynoso, Demetrio S., México, 274 pp.



SIMBOLOGÍA

- | | | | |
|--------------|---------------|-----------------------------|-------------------------------|
| • Caserios | ~ Pavimentada | Tipos Climáticos | Templado Semicálido Subhúmedo |
| — Calles | ~ Terracería | Templado Semifrío Subhúmedo | Templado Semicálido Semiseco |
| Carreteras | ~ Via férrea | Templado Típico Subhúmedo | Cálido Subhúmedo |
| ☐ Municipios | ☐ Municipios | Templado Típico Semiseco | Cálido Semiseco |



Conectar para conservar

Fuentes: INEGI, 2008. Conjunto de datos vectoriales. Escala 1:1,000,000. Unidades climáticas. INEGI, 2017. Marco geoespacial. INEGI, 2016. Uso del suelo y vegetación escala 1:250,000 Serie VI. INEGI, 2014. Conjunto de Datos Vectoriales de Carreteras y Vialidades Urbanas Edición 1.0 Escala 1:50,000. INEGI, 2000. Conjunto de datos vectoriales Serie topográfica Escala 1:1,000,000.

Fecha de elaboración: Enero de 2018

Mapa 6. Climas del de área de influencia del PTS.

4.2 Características biológicas

Así como se menciona en los objetivos del PTS y del PAR, un aspecto fundamental del trabajo de este último se basa en promover consideraciones para la conservación de la biodiversidad, en ese sentido, cabe destacar que esta región se caracteriza por su alta biodiversidad y número de especies endémicas. La ST es un depósito de biodiversidad global, por lo que es parte de una zona crítica de atención para la biodiversidad. Es importante señalar que, debido a la gran extensión de la ST, se dificulta la evaluación de su biodiversidad, esto en parte debido al tiempo y costos necesarios para dicha operación, muestra de esto, y como se identificó por el PTS, existe una carencia de herramientas de diagnóstico y sistemas de información accesibles y unificados para la planeación y toma de decisiones para la conservación de la biodiversidad, razón por la cual, el PTS apoyó en el desarrollo de una base científica y herramientas para apoyar la planeación, evaluación y toma de decisiones, a partir de estudios existentes y mediante la generación de información desde el mismo PTS, parte de dicha información se encuentra descrita en las siguientes secciones, y para mayor detalle de la misma, se puede consultar el apartado de “Base Científica” de la plataforma del PTS ³⁴.

4.2.1 Biodiversidad

- La Sierra Tarahumara alberga un alto número de especies endémicas debido a su mezcla de ecosistemas templados y tropicales, lo que le confiere su alta biodiversidad global y regional. Como se mencionó previamente, dada las dificultades existentes en el territorio para el correcto registro y monitoreo de especies, se cuenta con diversas cifras, que si bien difieren, de igual forma son una muestra de la importancia de la región para la biodiversidad global.

- Acorde a cifras del Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de la

CONABIO, se contabiliza un total de 3,819 especies (flora y fauna), de las cuales 166 se encuentran bajo algún estatus de conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, resaltando de manera particular que 21 se encuentran catalogadas como en peligro de extinción acorde a dicha Norma. Por otra parte, con el apoyo de los distintos estudios realizados en el marco del PTS se contabilizó de 7,277 especies que se encuentran bajo algún estatus de conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales 347 se encuentran clasificados como en peligro de extinción. En ese sentido, es importante que se mantenga un proceso constante de revisión y actualización de la presente información para poder alinearla y que sea de utilidad para las distintas instituciones y actores clave en la región.

- Es importante señalar que, históricamente, los principales esfuerzos de colecta y estudio de especies que han realizado los investigadores en la región han sido enfocados en plantas, muestra de esto es que, con relación a las dos bases de datos previamente discutidas, son estas las que cuentan con un mayor número de especies registradas, con 2,579 especies en el SNIB, de las cuales 10 se encuentran amenazadas, 6 en peligro de extinción y 19 sujetas a protección; mientras que acorde a las bases de información del PTS se cuenta con 3,080 especies de las cuales 37 se encuentran amenazadas y 109 en peligro de extinción.

- Respecto a las superficies y coberturas, se identifica al bosque de pino con la mayor cobertura en el territorio comprendido por el PTS, con una extensión de 1, 432,327.62 ha (34.07 %). En segundo lugar, se encuentran las comunidades de pino-encino y/o encino-pino (27.91%) con una distribución aproximada de 1, 173,270.79 ha. La selva baja caducifolia y los bosques de encino cubren el 17.65 % y 8.31 % del territorio de la ST respectivamente. Los asentamientos humanos ocupan 8,876.19 ha. (0.22 %) y los cuerpos de agua representadas por las presas, lagos y presiones tienen una

³⁴ Sitio web del PTS: www.tarahumarasustentable.mx/base-cientifica.html

menor extensión 3,319.59 ha (0.08%)

- De los ecosistemas previamente mencionados, en aquellos relacionados con pinos, encinos y pino-encinos, se identifica que las principales especies, en el estrato arbóreo, son los géneros de *Pinus*, *Quercus* y *Juniperus*; en el estrato herbáceo lo integran helechos de los géneros *Pteridium* y *Adiantum*; además de plantas del grupo de las compuestas, de los géneros *Stevia*, *Bidens*, *Ageratina*, *Eupatorium*, *Packeria*, *Schkuhria*, *Tagetes* y *Taraxacum*, algunos pastos de los géneros *Agrostis*, *Aristida*, *Bromus*, *Eragrostis*, *Muhlenbergia*, *Paspalum* y *Setaria*. Este ecosistema provee servicios y bienes ambientales como: regulación de régimen hídrico; abastecimiento de agua a las cuencas; captura de carbono; suministro de materia prima, principalmente madera para la transformación y hábitat para los hongos comestibles, animales silvestres y plantas alimenticias y medicinales (CONABIO, 2014). Así mismo, en estos habitan animales en peligro de extinción, por ejemplo: la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachrhincha*), el lobo gris mexicano (*Canis lupus baileyi*), el oso negro (*Urus americanus*), el cascabel de las rocas (*Crotalus lepidus*), el cascabel de cola negra (*Crotalus molussus*), el cascabel de montaña (*Crotalus pricei*), y el chachamuri (*Crotalus willardi*). Las causas que provocan la disminución poblacional de estos animales, por un lado, son la fragmentación de su hábitat, su envenenamiento y su cacería furtiva. Por otro lado, está la disminución del área boscosa por la extracción forestal ilegal y desmesurada, el cambio de uso de suelo, la minería sin medidas de mitigación y el sobrepastoreo. Para proteger estos ecosistemas, en la región de estudio (PTS), se decretó el Área Natural Protegida de Papigochic y el Parque Nacional Cascadas de Bassaseachic (CONABIO, 2014).

- Por otra parte, en aquellos ecosistemas asociados a selvas, se han registrado 770 especies repartidas en 184 géneros y 121 familias. Las especies arbustivas y arbóreas más representativas pertenecen a los géneros *Lysiloma*, *Ceiba*, *Ficus*, *Celtis*, *Quercus*, *Acacia*, *Mimosa*, *Prosopis*, *Fouquieria* y *Opuntia*,

entre otros; mientras que el estrato herbáceo está dominado por hierbas y pastos de las familias *Asteraceae*, *Poaceae*, *Euphorbiaceae*, *Cyperaceae* y *Fabaceae*. De acuerdo con la CONABIO (2014), en la selva baja caducifolia, la especie en peligro de extinción es la serpiente cascabel del Pacífico (*Crotalus basiliscus*).



Tabla 7. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a julio de 2017 para los 12 municipios de la Sierra Tarabumara en el estado de Chihuahua donde trabaja el Proyecto Tarabumara Sustentable

Grupo Biológico	Registros	Familias	Géneros
Anfibios	3,451	9	16
Aves	11,482	59	188
Hongos	2,241	49	72
Invertebrados	3,375	77	286
Mamíferos	3,854	25	68
Peces	543	10	22
Plantas	33,786	170	879
Protoctistas	165	10	15
Reptiles	4,125	20	51
Total	63,022	429	1,597

Tabla 8. Número de especies registradas por el PTS ubicadas en la NOM-059

Clasificación	A	P	E	Pr	Total, en la NOM-059	% del total en la NOM059
Anfibios	92			1,122	1,214	16.7
Aves	111	176	11	426	724	9.9
Hongos	35				35	0.5
Mamíferos	81	14	12	110	217	3
Peces	133	48	3	56	240	3.3
Plantas	37	109		2,934	3,080	42.3
Reptiles	355			1,412	1,767	24.3
Total, general	844	347	26	6,060	7,277	100

A (Amenazada), P (en peligro de extinción), E (Probablemente extinta en vida silvestre), Pr (Sujeta a protección especial)

Especies en algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Especies	Amenazada (A)	En peligro de extinción (P)	Probablemente extinta en el medio silvestre (E)	Sujeta a protección especial (Pr)
35	2	-	-	8
335	10	7	1	18
150	3	-	-	-
405	-	-	-	-
134	7	3	1	3
40	12	5	3	3
2579	10	6	-	19
24	-	-	-	-
117	19	-	-	26
3819	63	21	5	77

Tabla 9. Indicadores de especies de flora y fauna

4.2.2. Especies indicadoras

Como ya se mencionó previamente, la base científica desarrollada por el PTS tiene como objetivo mejorar la gestión ambiental de la ST, en ese sentido, después de revisión literaria, consulta con actores locales y expertos, se logró la identificación de 31 Especies Indicadoras (EI) de flora y fauna, las cuales cuentan con sus respectivas fichas informativas, en donde se incluye una descripción de la especie, importancia ecológica, endemismo, estatus de conservación y datos de distribución.³⁵

- De los 31 indicadores, se generaron 16 protocolos, mismos que ayudan a conocer la dinámica de la población, estructura y calidad del habitar, así como los cambios en los ecosistemas y su salud.

Indicadores de especies de fauna	Indicadores de especies de flora
1. <i>Ara militaris</i> (guacamaya verde)	1. <i>Picea chihuahuana</i> (pinabete espinoso)
2. <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> (cotorra serrana occidental)	2. <i>Pseudotsuga menziesii</i> (pinabete anayarín)
3. <i>Phantera onca</i> (jaguar)	3. <i>Cupressus lusitánica</i> (táscate sabino)
4. <i>Ursus americanus</i> (oso negro)	4. <i>Pinus engelmannii</i> (pino Chihuahua)
5. <i>Euptilotis neoxenus</i> (trogón orejón o silbador)	5. <i>Abies concolor</i> (abeto)
6. <i>Strix occidentalis</i> (tecolote moteado)	6. <i>Litsea glaucescens</i> (laurel)
7. <i>Ambystoma rosaceum</i> (salamandra)	
8. <i>Crotalus pricei</i> (víbora de cascabel)	
9. <i>Thamnophis melanogaster</i> (víbora de agua)	
10. <i>Lontra longicaudis</i> (nutria)	

³⁵Proyecto Tarahumara Sustentable, México. 2016. Especies indicadoras para la Sierra Tarahumara. Proyecto Tarahumara Sustentable. Elaborado por. Melgoza C., A., O. Rivero H., C. Pinedo A. y H. R. Bolaños G.

Tabla 10. Superficie de los tipos de uso de suelo en el 2015

Uso de Suelo	Superficie ha	%
Agricultura de Riego	1,415.21	0.03
Agricultura de Temporal	176,806.00	4.21
Asentamientos humanos	8,876.19	0.21
Bosque Bajo-Abierto	27,295.15	0.65
Bosque de Encino	349,527.44	8.31
Bosque de Picea	319.64	0.01
Bosque de Pino	1,432,327.62	34.07
Bosque de Pino-Encino (Encino-Pino)	1,173,270.79	27.91
Cuerpos de agua	3,319.59	0.08
Pastizal Natural	120,292.60	2.86
Selva Baja Caducifolia	741,764.45	17.65
Vegetación secundaria arbustiva pino	166,548.96	3.96

4.2.3 Uso del suelo

Con ayuda de los estudios elaborados en el marco del PTS se identificaron un total de 12 clases temáticas de uso de suelo: agricultura de riego, agricultura de temporal, asentamientos humanos, bosque bajo abierto, bosque de encino, bosque de picea, bosque de pino, bosque de pino-encino (incluye encino-pino), cuerpos de pastizal natural, selva baja caducifolia y vegetación secundaria arbustiva pino.

- Las áreas agrícolas comprenden una extensión aproximada de 178,200 ha en la ST. Básicamente predominan los cultivos de temporal para obtener granos básicos, huertos familiares y cultivos para mercado local bajo esquemas de barbecho temporal (menos de cinco años). Lo anterior, principalmente debido a que las condiciones del suelo en la Sierra Tarahumara son generalmente pobres y no muy idóneas para el desarrollo de actividades agrícolas.³⁶ Menos del 5% del área se utiliza con fines agrícolas; dada su baja productividad, funciona principalmente con fines de subsistencia.

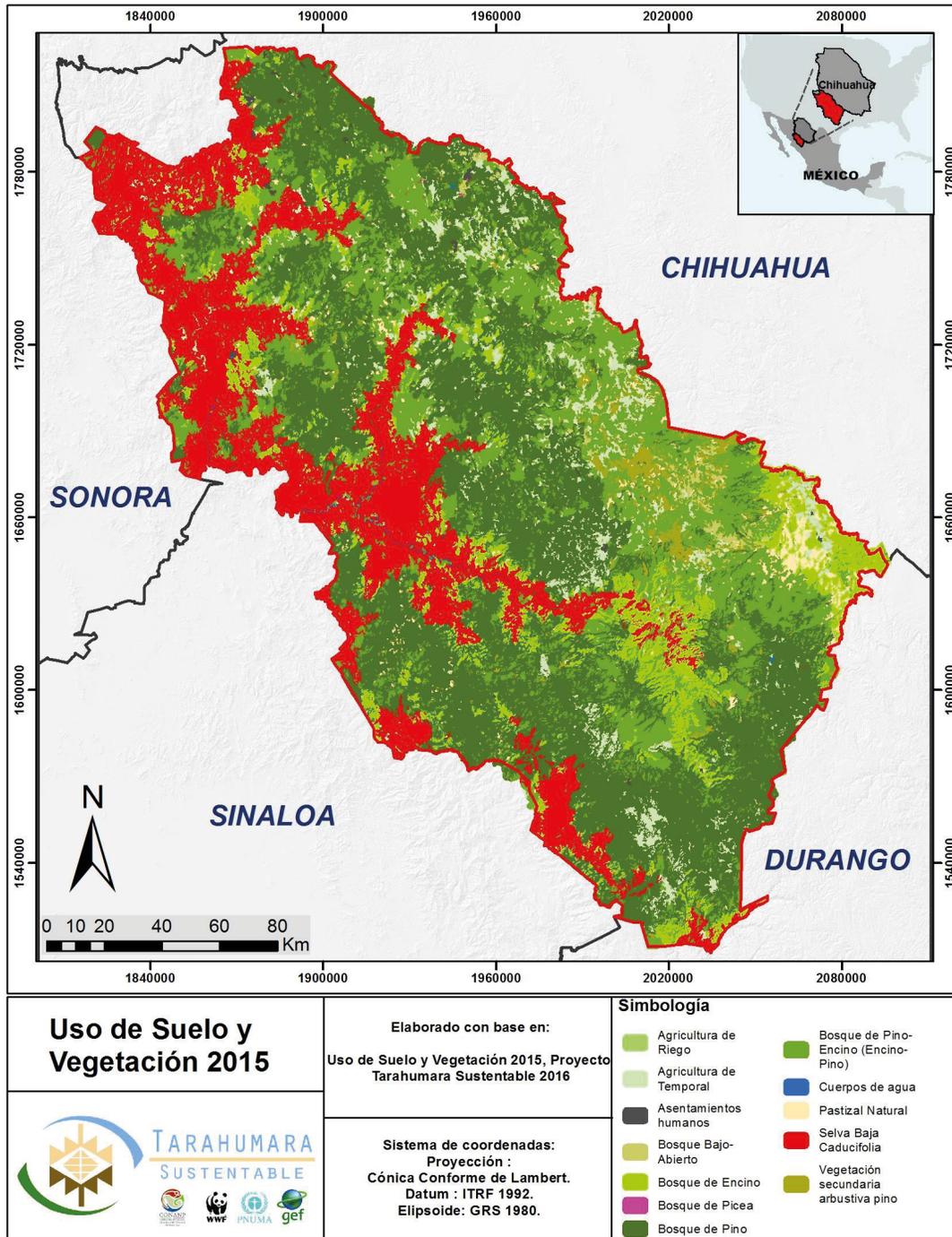
- El cultivo tradicional de maíz se asocia con frecuencia al frijol, calabaza y otras verduras para auto-consumo, así como frutas (manzana y durazno) en algunos sitios. La ganadería, principalmente cabras y borrego, se mantiene a pequeña escala con fines de subsistencia. Sin embargo, en algunas partes de la región, especialmente en los municipios norteños de Maguarichi, Ocampo y Uruachi, y en Balleza hacia el sur, ha aumentado la importancia de las tierras de pastoreo para el ganado en detrimento de los bosques.³⁷

- Como se puede observar la superficie de bosque de pino representa la mayor cobertura de clase con una extensión de 1, 432,327.62 ha (34.07%). La segunda clase con mayor cobertura fue la representada por las comunidades de pino-encino y/o encino-pino (27.91%) con una distribución aproximada de 1, 173,270.79 ha. La selva baja caducifolia y los bosques de encino se distribuyeron en el 17.65% y 8.31% del territorio de la ST respectivamente. Los asentamientos humanos ocuparon 8,876.19 ha. Los cuerpos de agua representadas por las presas, lagos y presiones fue la clase de menor extensión (3,319.59 ha).³⁸

³⁶Ver sección 2.2 Importancia mundial, par. 13, tabla 3; ver también: Instituto para la Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas, A.C. (2009). Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Barrancas del Cobre, Chihuahua. Informe Final. Etapa I. Caracterización, p. 30. Este estudio cubre 9 de los 12 municipios del área del proyecto; no incluidos son: Balleza, Guadalupe y Calvo y Morelos.

³⁷PRODOC p 12.

³⁸Proyecto Tarahumara Sustentable, UACH, México 2018 p. 58



Mapa 7. Uso de suelo y vegetación 2015

4.2.4 Servicios ecosistémicos

Como parte de los estudios elaborados en el marco del PTS, se desarrollaron distintos talleres en los que se abordó la identificación de los servicios ecosistémicos presentes en la región de influencia del Proyecto en la ST, en estos se contó con la participación principalmente de representantes de instituciones gubernamentales federales y estatales, OSC, consultores independientes y del sector académico.³⁹ Dichos esfuerzos se repitieron en diversos momentos del PTS, en distintas regiones y bajo distintos objetivos de trabajo.

- En los primeros talleres regionales realizados se identificaron cuatro servicios ecosistémicos fundamentales presentes en la región, la producción de madera, producción de fruta, producción de ganado y provisión de agua. De este primer ejercicio se desarrolló una metodología para realizar una planeación regional basada en servicios ecosistémicos, misma que se recomienda retomar por el Mecanismo de Coordinación del PAR a escalas local y subregional, misma que puede ser consultada en los reportes finales de las consultorías correspondientes en la página del PTS.

- A principios de 2017 el PTS impulsó tres talleres regionales con el objetivo de identificar, evaluar y valorar los servicios ecosistémicos. El territorio en el que se desarrollaron los talleres comprendió tres municipios; Ocampo específicamente en el área que abarcan el Parque Nacional Cascada de Basaseachic y las Áreas de Protección de Flora y Fauna Tutuaca y Papigochic; Bocoyna y Guachochi, en los cuales participaron ejidos y comunidades agrarias e indígenas que cuentan con apoyos de pago por servicios ambientales, así como las instituciones de los tres órdenes de gobierno y las OSC que trabajan en estos municipios⁴⁰. Como parte de los resultados de estos tres talleres se identificó un total de 15 servicios ecosistémicos clave, mismos que

contribuyen a sostener los medios y estrategias de vida de las familias y constituyen los modos de vida de la ST, los cuales son: alimentos derivados de la ganadería, forraje, alimentos derivados de la agricultura, madera comercial y de consumo doméstico, leña, flora silvestre, fauna silvestre, ecoturismo, identidad, agua superficial, agua limpia, polinización, control de la erosión, captura de carbono y suelos sanos.

- Como parte de un proceso de análisis de los servicios ecosistémicos de la microcuenca Situiriachi desarrollado en el marco del Proyecto, se identificó 20 servicios clave⁴¹. Este ejercicio cobra relevancia ya que se realizó con un enfoque de microcuencas, por lo que las lecciones de las metodologías utilizadas pueden ser de gran utilidad para futuros procesos similares; los SE identificados fueron: agua potable, agua para uso agrícola, áreas ribereñas, hidrológicos, ecoturismo, recreación, regulación de plagas, madera, leña, regulación de erosión, calidad de hábitat, plantas medicinales, hongos, flora y fauna, formación de suelos, restauración y manejo de suelos, fiestas tradicionales, artesanías, hongos y tesgüino y captura de carbono. Es importante subrayar que en este ejercicio, los participantes destacaron que el elemento que relaciona a todos es el agua limpia y suficiente, por lo que debe ser una prioridad.

Dada la gran cantidad de información identificada, la Coordinación del PTS trabajó en coordinación con el personal de la Dirección Regional de CONANP en un ejercicio de priorización con base en toda la información obtenida, del cual se concluyó que los SE clave son: Bienes y servicios provenientes de la actividad forestal, agua limpia y suficiente, flora y fauna silvestre, alimentos provenientes de la agricultura, alimentos provenientes de la ganadería, reproducción cultural y turismo biocultural. Es importante resaltar que este ejercicio final consideró algunos de los SE previamente identificados o sintetizó de manera estratégico algunos otros de estos.

³⁹Proyecto Tarahumara Sustentable, México 2015. Taller de creación de instrumentos de gobernanza ambiental a partir de los servicios ecosistémicos de la Región Tarahumara, México. Facilitado por Adriana Carolina Flores Díaz.

⁴⁰Proyecto Tarahumara Sustentable, México 2017. Reporte Técnico del proyecto “Identificación y Valoración de los SE en la Sierra Tarahumara Chihuahua”. Febrero de 2017, elaborado por Proyecto Mixteca Sustentable A.C.

⁴¹Proyecto Tarahumara Sustentable 2018. Informe técnico final de la consultoría “Identificación y evaluación de los servicios ecosistémicos en la microcuenca de la presa Sitúriachi en el municipio de Bocoyna, Chihuahua” elaborada por la Unidad de Manejo Forestal San Juanito A.C.

Tabla 11. Servicios ecosistémicos clave en el área de influencia del PTS

Servicio base (funciones)	Servicio clave	Usos	Conflicto	Acciones recomendadas
Captura de carbono. Biodiversidad. Captación de agua. Control de la erosión.	Bienes y servicios provenientes de la actividad forestal.	Madera. Leña. Otros usos comunitarios.	Agricultura. Ganadería. Tala ilegal. Incendios. Forestales.	Manejo forestal sustentable. Buenas prácticas agrícolas. Buenas prácticas de manejo ganadero. Vigilancia comunitaria. Desarrollo de capacidades locales. Impulso de usos alternativos de bosques y selvas.
Ciclo del agua. Integralidad ecosistémica.	Agua limpia y suficiente.	Uso humano. Uso agropecuario. Otros usos productivos.	Minería. Manejo de desechos sólidos y líquidos. Agricultura en pendiente. Agroquímicos. Deforestación. Erosión.	Buenas prácticas de producción minera. Observancia de la normatividad. Programa de manejo de residuos sólidos y líquidos. Buenas prácticas agrícolas. Vigilancia comunitaria. Obras de conservación de suelos y escorrentías. Reforestación con especies nativas y útiles. OT comunitario, municipal y/o por microcuenca.
Biodiversidad.	Flora y fauna silvestre.	Flora y fauna comestible, medicina y ornamental.	Saqueo. Deforestación. Actividades agropecuarias. Incendios forestales. Cambio de uso del suelo.	Ordenamientos. Vigilancia comunitaria. Proyectos productivos sustentables. Observancia de la normatividad
Suelos sanos. Fertilidad. Ciclo del agua.	Alimentos provenientes de la agricultura.	Alimentación familiar. Producción comercial. Alimentación de ganado.	Sequía. Cambio climático. Erosión. Pérdida de suelos.	Obras de conservación de suelos y escorrentías. Fortalecimiento de la agrobiodiversidad. Buenas prácticas agrícolas. Ferias de intercambio de experiencias. Búsqueda de mercados alternativos. Medidas de adaptación y mitigación ante el cambio climático.
Forraje natural. Control de la erosión. Ciclo del agua.	Alimentos provenientes de la ganadería.	Alimentación familiar. Producción comercial. Otros subproductos.	Sequía. Cambio climático. Erosión. Pérdida de BD. Precios de productos. Salud animal. Manejo inadecuado.	Obras de conservación de suelos y escorrentías. Buenas prácticas pecuarias (salud y manejo en el ecosistema). Ferias de intercambio de experiencias. Búsqueda de mercados alternativos. Medidas de adaptación y mitigación ante el cambio climático.
Integralidad de los ecosistemas.	Reproducción cultural.	Buenas relaciones comunitarias. Integración. Fortalecimiento de la cultura. Turismo. Solución de conflictos.	Pérdida de prácticas culturales. Alcoholismo. Inseguridad en la tenencia. Incipiente gobernanza. Pérdida de biodiversidad.	Respeto a la normatividad internacional y nacional en materia de derechos de los pueblos indígenas. Acuerdos sociales e institucionales de respeto a los sitios donde los pueblos indígenas desarrollan su modo y medios de vida. Impulso de proyectos productivos adecuados a su cultura. Fortalecer esquemas de gobernanza para la planeación territorial y la toma de decisiones.
Integralidad de los ecosistemas.	Turismo biocultural.	Recreación. Observación de la vida silvestre. Conocimiento de la cultura. Investigación.	Deterioro paisajístico. Pérdida de biodiversidad. Mala calidad del agua. Incipiente desarrollo de capacidades. Precios inadecuados a bienes y servicios comunitarios. Disposición inadecuada de desechos líquidos y sólidos.	Fortalecimiento de proyectos manejados por las comunidades agrarias e indígenas. Desarrollo de capacidades locales. Impulso de Corredores Bioculturales (Historia, Cultura, Producción y Conservación). Comercio Justo. Prácticas recreativas no depredadoras. Programa de manejo sustentable de residuos sólidos y líquidos.

4.3 Características sociales, económicas y culturales

La ST es una región con características sociales y económicas particulares, en donde destaca la desigualdad, tanto en su interior, como si se la compara con el resto del país. Como parte de la visión del presente documento se menciona de manera explícita la relación entre la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos con el desarrollo de sus habitantes y usuarios, es por ello que para poder elaborar estrategias vinculadas que favorezcan el desarrollo sustentable de la región, es importante conocer las disparidades sociales y económicas existentes en la misma. Como se mencionó previamente, gran parte de la información presente se logró recabar con el apoyo de diversos estudios y consultorías elaboradas en el marco del PTS.

4.3.1 Demografía

- Según la encuesta intercensal del INEGI (2015), los doce municipios incluidos en el PTS cuentan con 216,626 habitantes; más del 50% de la población total se considera indígena y de ese porcentaje la mayor parte es Rarámuri.⁴² Dicha calculo fue basado en la autodescripción reportada ante INEGI durante el censo de 2015 bajo el término de “se considera indígena”, esto es importante de mencionar ya que el mismo censo da la opción de determinarse como “parcialmente” indígena o que desconoce si lo es, sin embargo estas cifras no fueron contabilizadas y únicamente se utilizaron las cifras donde el encuestado se consideraba indígena.
- Los municipios con mayor población en la región de influencia del PTS son Guachochi y Guadalupe y Calvo, ambos con más de 40,000 habitantes, siendo el segundo el que mayor población tiene de los 12 municipios en cuestión, entre ambos municipios representan el 47% de la población total de la región.
- De la población total de los 12 municipios, el 50% son mujeres, situación que se refleja prácticamente en cada uno de los municipios.

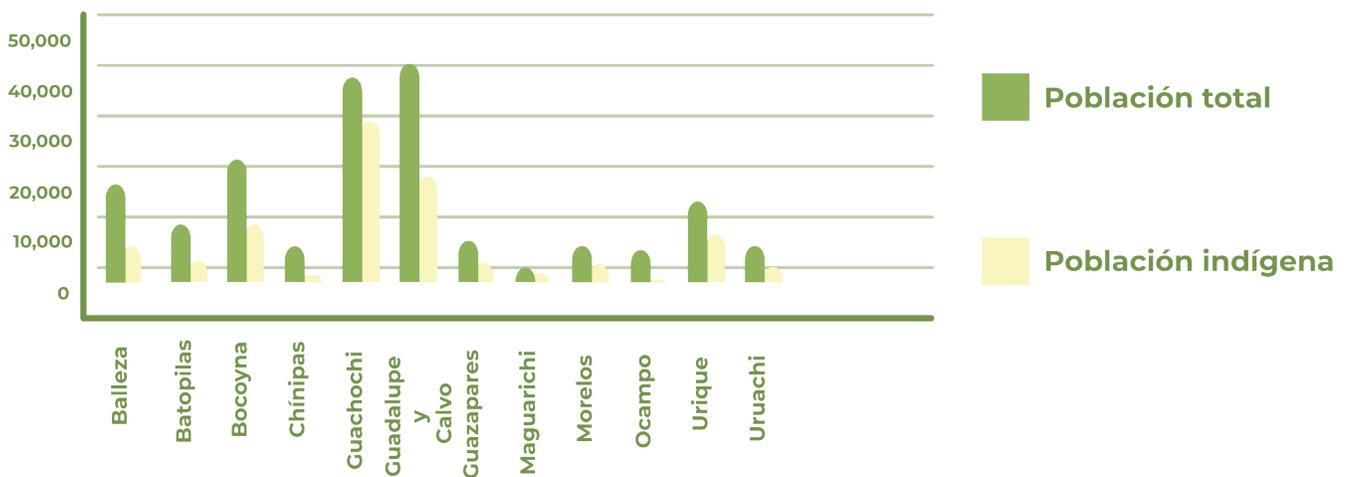


Figura 3. Concentración de la población en la zona de influencia del PTS ⁴³

⁴²Los grupos indígenas presentes en el área de trabajo del PTS son: Tarahumara-Rarámuri, Tepehuan-Ódami, Guarijío-Makurawe y Pimas.

⁴³Se utilizaron los datos del censo de INEGI de 2010 en lugar de 2015 debido a que estos últimos no contaban con el porcentaje de población indígena para los municipios de Ocampo y Urique.

- Si se comparan los censos de 2010 y 2015 realizados por INEGI, es posible observar que para el 2015, el porcentaje de población que se identificaba como indígena en 8 de los 12 municipios aumentó, a excepción de Guachochi y Guazapares donde disminuyó, así como en Ocampo y Urique en donde, acorde a los datos de INEGI, no se contó con dicha información.

- Acorde al censo de 2015, los municipios con mayor población indígena en la región que comprende el PTS son Guachochi, Maguarichi y Uruachi, destacando el caso de Guachochi ya que se trata del segundo municipio más grande de dicha región y en donde el 70% de su población es indígena.

Tabla 12. Población total e indígena en 12 municipios de la Sierra Tarahumara

Municipio	Población total 2010	Población total 2015	Población indígena en % 2010	Población indígena en % 2015
Balleza	17,423	16,824	42	68
Batopilas	12,364	11,289	36	62
Bocoyna	26,815	27,909	46	53
Chínipas	7,716	7,501	11	39
Guachochi	44,768	45,544	78	70
Guadalupe y Calvo	47,862	56,130	48	53
Guazapares	8,715	7,429	44	37
Maguarichi	1,782	1,593	29	72
Morelos	7,636	7,797	51	69
Ocampo	6,888	7,569	5	S/D
Urique	17,654	20,947	57	S/D
Uruachi	7,714	6,094	40	72
Totales	207,337	216,626	105,290	112,291

- Acorde a estudios elaborados en el marco del PTS, la región en la cual se desarrolla el mismo, es la región más pobre y marginada del estado de Chihuahua, y se encuentra entre las más pobres en todo el país. Ocho de cada 12 municipios se encuentran en el quintil inferior (los últimos 490 entre 2,457 municipios) en el Índice de Desarrollo Humano (IDH). La tabla de abajo muestra una alta correlación entre los indicadores sociales, como porcentaje de la población sin servicios de seguridad social, analfabetismo, población indígena, clasificación en el índice de marginalización en el estado de Chihuahua y clasificación

en el Índice de Desarrollo Humano nacional. Los extremos son Batopilas, por una parte, con uno de los últimos lugares en el IDH nacional, índice más alto de marginalización en el estado y alto porcentaje de población indígena. También parece existir una correlación entre el desarrollo económico y social y lo remoto y baja accesibilidad de algunas áreas en los municipios de Batopilas, Morelos, Uruachi y Guadalupe y Calvo.

- Como parte de los estudios realizados para la elaboración del presente documento se dio revisión a distintos reportes e información

presente en la página de internet de la Secretaría de Bienestar, antes Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL), mediante lo cual se identificó que los municipios que se encuentran en el área de influencia fueron clasificados como de extrema pobreza, debido a los rezagos que presentan. El 90.6% de la población no cuenta con servicios de salud; 78.9% no tiene agua potable; 96.6% carece de drenaje; 91.6% no cuenta con energía eléctrica; 80.5% de las viviendas tienen pisos de tierra; más del 50% de la población no sabe leer ni escribir y el 24% es monolingüe.

Tabla 13. Municipios de la Sierra Tarahumara, con mayor porcentaje de población en condición de pobreza

Municipio	Población en condición de Pobreza	Población en condición de Pobreza extrema
Batopilas	91.1	55.4
Morelos	90.4	60.5
Guadalupe y Calvo	89.8	47.1
Uruachi	89.7	45.8
Maguarichi	89	47

• Entre los municipios con el peor indicador de ‘carencia social’ referente al ‘acceso a la alimentación’, es decir, con pobladores que padecen hambruna, los municipios más afectados son Guachochi, donde seis de cada diez habitantes padecen hambre, o sea, el 60.7%; Balleza, 40.6%; Carichí, 39.5%; Guadalupe y Calvo, 36.3%, y Bocoyna, con 33.4%. En total, según los datos del CONEVAL, son 104 mil 234 personas en toda la Sierra Tarahumara que, entre sus carencias sociales, está la del acceso a la alimentación. Un 90.6% de las comunidades más adentradas en la sierra, no cuentan con servicios de salud (Llaguno, s.f.)⁴⁴.

Tabla 14. Indicadores sociales en 12 municipios de la Sierra Tarahumara*

Municipio	% de la población sin servicios de seguridad social	% de población analfabeta	% de población indígena	Clasificación en el índice de marginalización en el estado	Clasificación en el IDH nacional (entre 2,457 municipios)
Balleza	63.1	27.7	42.05	8	2200 (3)
Batopilas	43.9	38.6	36.1	1	2403 (1)
Bocoyna	48.2	15.3	46.88	7	1308 (11)
Chínipas	25.7	15.1	11.69	11	1828 (9)
Guachochi	37.4	26.2	78.33	6	2152 (7)
Guadalupe y Calvo	40.5	22.0	48.26	4	2176 (6)
Guazapares	29.6	21.4	44.58	9	2190 (5)
Maguarichi	39.0	20.1	29.91	10	575 (12)
Morelos	47.0	22.1	51.47	2	2099 (8)
Ocampo	41.0	9.3	5.01	14	1453 (10)
Urique	37.7	30.5	56.9	5	2270 (2)
Uruachi	38.2	21.1	40.29	3	2197 (4)

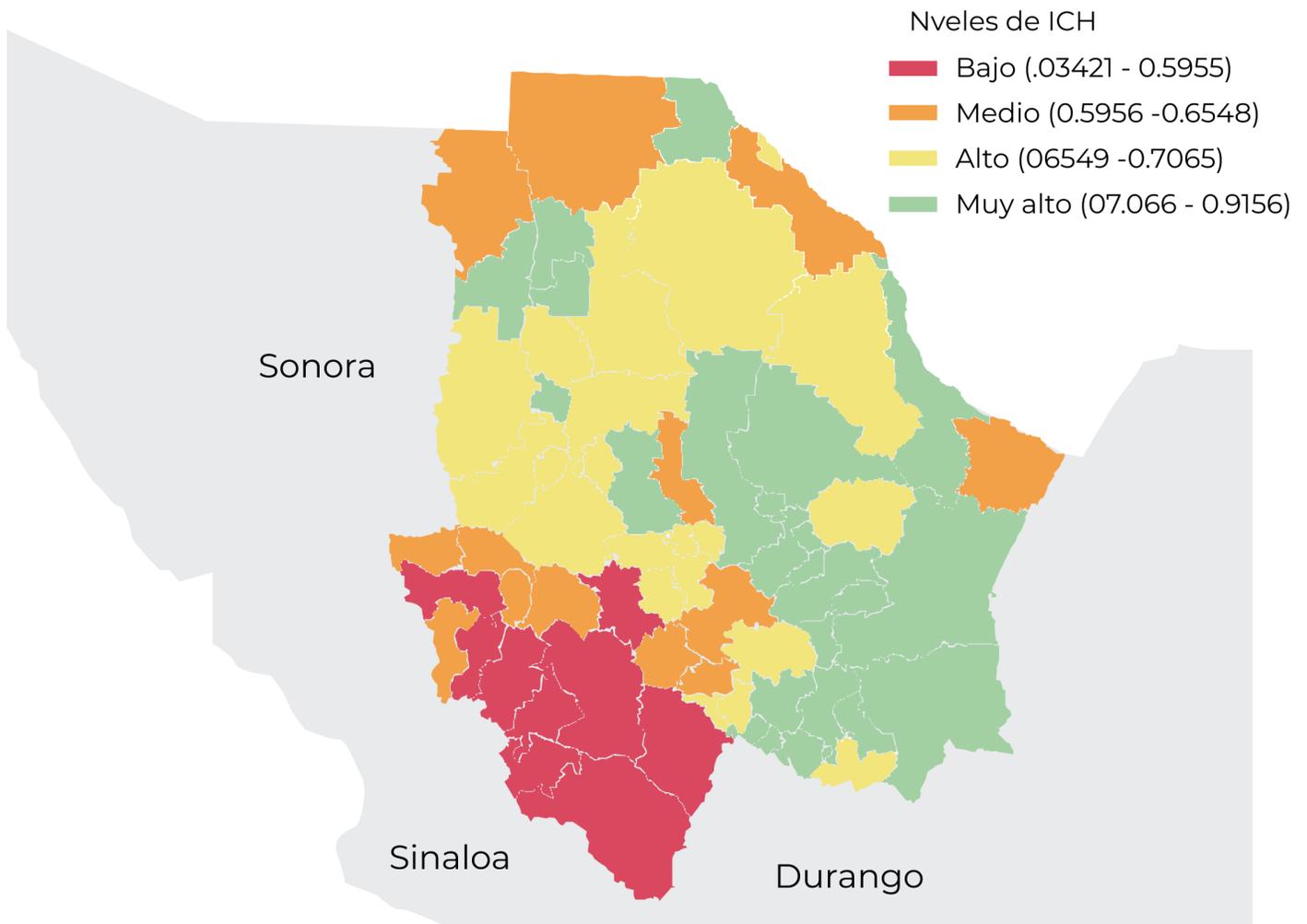
*Elaboración del Equipo Consultor de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), basados en los datos demográficos de la INEGI y CONAPO (censo del año 2010).

⁴⁴ Idem, pp. 9-10

- Respecto al nivel de desarrollo humano diferenciado por género, para el caso de las mujeres se identifica, acorde a CONVEAL, que “los papeles de las mujeres rarámuri no se ajustan al patrón más convencional, mismo que funciona en otros pueblos que también viven con una economía de subsistencia basada en el agropastoreo”. La mujer en el caso rarámuri es la que ejerce de pastora, y lejos de estar sometida al hombre, mantiene un buen grado de independencia económica con la herencia de tierra y ganado dejada por sus mayores para facilitarle mejor futuro; así mismo, abordan el intercambio de responsabilidades sin distinción de género, ejemplo de ello, es que debido

a las condiciones de aislamiento y los viajes esporádicos que a menudo se realizan, pueden quedar, por un tiempo incluso prolongado, sin la compañía de sus parejas, teniendo que ser flexibles en la división del trabajo y saber hacer de todo tipo de actividades.

- Cuando se flexibilizan las normas patriarcales, las mujeres participan en las tesgüinadas, la kórima y las carreras. Además, éstas pueden ocupar cargos de siríame (gobernadoras) o algunos puestos de la organización ejidal, sin embargo, el acceso de las mujeres a éstos es limitado por la hegemonía masculina⁴⁵.



Mapa 8. Índice de Desarrollo Humano de las Mujeres en los municipios de Chihuahua, 2010.

⁴⁵ Idem, pp. p. 10, 11 y 12.

4.3.2 Pueblos indígenas y modo de vida

En la Sierra Tarahumara, particularmente la zona de intervención del PTS, convergen en un mismo espacio sociedades que son diversas entre sí, cultural, política, económica y organizativamente. Como se discutió en la sección anterior, es la región que comprende el PTS se identifica una alta presencia de grupos indígenas (más del 50% del total de población) formados por rarámuri, guarijíos, tepehuanos y pimas, los cuales ocupan la sierra desde hace cientos de años y en ella han encontrado la forma de reproducción social, tanto en lo material como en lo espiritual; pues para estos indígenas los recursos naturales y toda la Sierra Tarahumara les pertenece. Debido a la complejidad mencionada y a su relevancia para el desarrollo sustentable y equitativo de la región, se procedió a realizar un análisis de dichas comunidades de manera individual, de la cual se logró identificar:

- Los grupos sociales formados por población de origen europeo o mestiza son denominados por los indígenas como “chabochis”, el origen de estos grupos data del arribo a la Sierra Tarahumara en la época de la Colonia con los primeros misioneros y buscadores de minas. La inmigración mayor se presentó a partir del siglo pasado, cuando se inició la explotación forestal de manera intensiva y permanente.⁴⁶
- La población mestiza es la que ostenta los principales cargos de representación ejidal, teniendo en sus manos las decisiones más relevantes de la localidad, así mismo detentan el control de la tenencia de la tierra, la venta de los recursos forestales y mineros. Estas condiciones establecen relaciones asimétricas entre la población indígena y mestiza.
- Sin embargo, es importante resaltar que, de igual forma, la mayoría de la población mestiza serrana también vive en condiciones muy precarias. Aunque es más frecuente que los

mestizos trabajen como empleados en las empresas extractivas y tengan mayor dotación de servicios que los indígenas, quienes, al vivir en los poblados ubicados comúnmente a orilla de carretera, tienden a tener ingresos bajos y las opciones para mejorar sus condiciones socioeconómicas son limitadas⁴⁷.

Tabla 15. Grupos indígenas presentes en el área de trabajo del PTS.

Grupo indígena	Presencia en municipios del PTS
Tarahumara-Rarámuri	Guachochi, Guazapares, Bocoyna, Balleza, Urique, Uruachi, Morelos, Maguarichi, Batopilas, Guadalupe y Calvo y Chínipas
Tepehuan-Ódami	Bocoyna, Guadalupe y Calvo, Balleza, Guachochi, Maguarichi y Morelos, Uruachi
Guarijío- Makurawe Pimas	Guazapares, Chínipas, Guachochi, Bocoyna y Uruachi Ocampo

- Si bien es importante analizar la información existente para todas las comunidades indígenas de la región, el análisis se realizó principalmente a los asentamientos rarámuris (por ser el pueblo indígena con mayor población), en ese sentido y con relación a los asentamientos de estos, más de 50% de la población habita en localidades que no tienen más de dos viviendas, a lo que se denomina como pueblos de rancharías y se relaciona de forma estrecha a la ausencia de un verdadero sentimiento de adscripción territorial o de pertenencia étnica más allá de la localidad o del grupo de familiares y vecinos inmediatos⁴⁸.
- La dispersión espacial hace que la vida familiar tenga una alta importancia, pues es uno de los dos espacios fundamentales donde se transmiten los conocimientos sobre la relación entre ellos y su medio. El otro espacio es el de las reuniones colectivas, sean en casa de un vecino o los llamados “nawésari” dominicales, en

⁴⁶ Crespo Oviedo Luis Felipe <https://es.scribd.com/document/104567786/Ejidos-Pueblos-Indios-Desarrollo-Sustentable>

⁴⁷ Idem.

⁴⁸ Barabas Alicia, diálogos con el territorio, simbolización sobre el espacio en las culturas indígenas en México, volumen III, INAH, 2003.

los cuales se reúnen todos los habitantes de lo que se puede denominar “pueblo”, a escuchar el consejo o sermón de su gobernador o “siríame”. Por ello, se puede afirmar que más que en la contigüidad, la cercanía o la vecindad adyacente, es en la red social, las visitas y reuniones familiares y colectivas, donde se funda la noción de cohesión social y pertenencia.⁴⁹

- Para que esta red social y estos vínculos comunitarios tengan lugar, se requiere de varios elementos estructurales, entre los que destacan la figura del gobernador o “siríame” del lugar y su grupo de autoridades complementarias, encargados de reforzar los vínculos colectivos mediante la realización del “nawésari”, o visitas a los vecinos para obtener y transmitir información, y la constante comunicación oral de la tradición, el deber ser y el buen hacer. Por otra parte, es imprescindible la presencia del “teswino” o “batari”, bebida de maíz fermentado que se consume ritual y colectivamente. El hecho de participar en las continuas “teswinadas” y en las fiestas de la colectividad, hace que las personas se sientan parte de ésta y se brinden prestaciones unos a otros mediante un sistema de reciprocidades claramente establecido.⁵⁰

- La dinámica social rarámuri, descansa a su vez, en las reuniones dominicales, donde la máxima autoridad de cada pueblo, el “warú siríame”, encabeza el “nawésari” en el que, acompañado del resto de autoridades comunitarias, elabora discursivamente una serie de elementos que refuerzan los vínculos comunitarios; les recuerda a todos los asistentes cómo deben comportarse los rarámuri, de acuerdo a las enseñanzas de los antepasados, la necesidad de continuar con las fiestas y rituales para que el mundo tenga orden y sentido; les transmite informaciones más concretas sobre trabajos colectivos que haya que realizar, los compromisos con instituciones gubernamentales de todo tipo, obligaciones cívicas y ciudadanas; se comentan problemas, rencillas y disputas que se hayan presentado recientemente y de cómo hay que solucionarlas.⁵¹

- Otro de los eventos importantes para esta comunidad es el ritual de “jícuri”, el cual sólo se celebra en invierno, entre noviembre y febrero, y especialmente en la región de Tewerichi, Naráachi (Carichí) y Pahuichique (Guachochi), que es donde se encuentran los escasos “sipáames”, o especialistas de este ritual, que hay en la sierra, aunque estos pueden desplazarse a otros lugares donde soliciten sus servicios. Se trata de una ceremonia privada, muy restringida, donde sólo pueden asistir los invitados; aun así, la persona que solicita el ritual, bien por propia iniciativa o por prescripción del sipáame, debe tener una autorización por escrito del Presidente Seccional del municipio para que el acto se realice legalmente.

- Acorde a distintas fuentes, se tiene conocimiento de que los grupos indígenas de la Sierra Madre Occidental conocen y consumen alrededor de 300 plantas diferentes como alimento y emplean 400 plantas medicinales, solamente el conocimiento tradicional rarámuri incluye alrededor de 300 plantas medicinales y más de 120 comestibles (Bay, 1985, 1994).⁵²

- Lo anterior constituye parte importante de su patrimonio biocultural, misma que difiere de las visiones predominantes de los modelos de desarrollo que tienden una explotación desmedida de los recursos.

⁴⁹ Proyecto Tarahumara Sustentable, IDESMAC et al, idem

⁵⁰ Idem.

⁵¹ Idem

⁵² Mancera, Federico, et al, Patrimonio biocultural de Chihuahua, Chihuahua 2015, p. 130.

4.3.3 Patrimonio arqueológico

En el área de influencia del PTS se encuentran diversos vestigios arqueológicos que dan cuenta de la presencia de culturas prehispánicas en la región. Con base en estudios del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH Chihuahua) se identificaron cuatro momentos de ocupación en las barrancas de la Sierra Tarahumara.

a) El primero fue hace 10,400 años, época en que se comenzó a extinguir la mega fauna e inició un cambio climático global, sobre todo en Norteamérica.

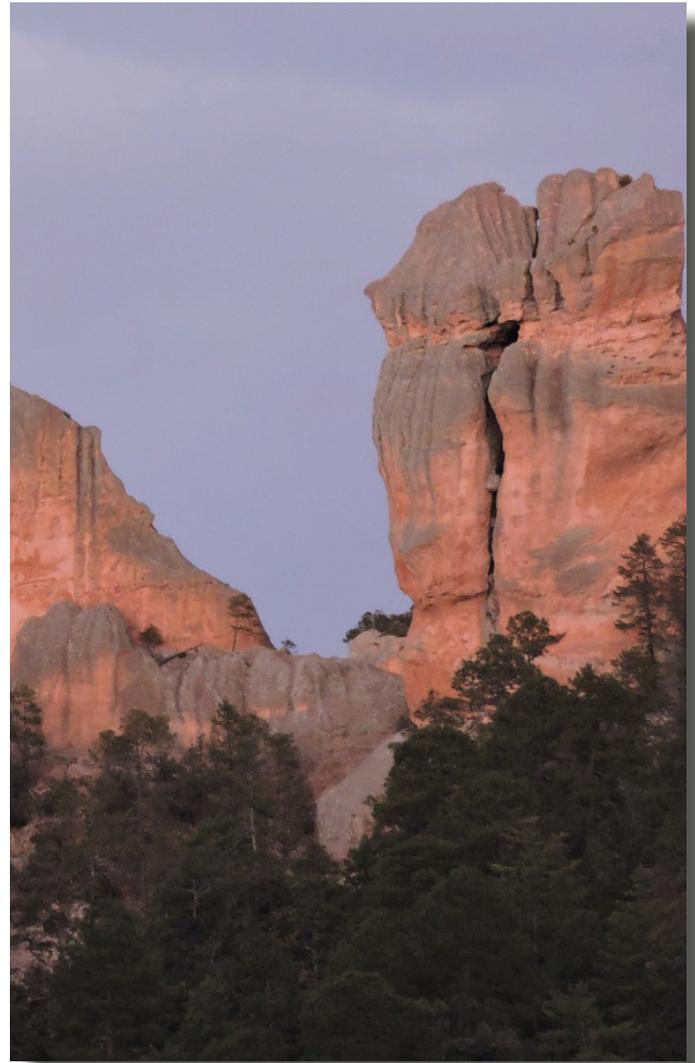
b) El segundo momento es antes de la cultura Tubar y está representado por una punta de proyectil que corresponde a la época del Arcaico Tardío.

c) El tercero se refiere a los sitios que excavaron en El Sauzal⁵³, municipio de Urique donde habitaron los Tubares.

d) El cuarto es sobre la reocupación de los sitios por los indígenas.⁵⁴

Así mismo, se cuenta con la identificación de una decena de sitios de carácter habitacional y funerario:

- La gran mayoría de estos sitios se encuentran localizados al interior de cuevas de poca profundidad en la Barranca de la Sinforosa, cercana a Guachochi, Chihuahua. De acuerdo con estudios preliminares, los vestigios podrían corresponder a los tubares, un grupo indígena que durante la Colonia se aisló en la Sierra Tarahumara para evitar su evangelización y que se extinguió hacia finales del siglo XIX.



- Estos sitios de tipo habitacional/residencial, dos de tipo ceremonial/ritual y un par más de carácter funerario/cementerios, fueron encontrados en las localidades de Ohuivo, Chorogue, Zapuri y Güerachi, correspondientes al municipio de Guachochi, Chihuahua.

- A este tipo de edificaciones habitacionales/residenciales, edificaciones de tierra y piedra, con aplanados en las paredes se les conoce como casas en acantilado, son similares a los conocidos en el noroeste de México y suroeste de Estados Unidos, de igual forma y acorde a diversos estudios se calcula que su antigüedad corresponde del año 1,000 d.C. a los siglos XVI y XVII⁵⁵.

⁵³En el Sauzal, municipio de Urique, las mineras destruyeron nueve sitios arqueológicos, ver en <http://www.jornada.com.mx/2005/03/12/index.php?section=sociedad&article=037n1soc>

⁵⁴Idem.

⁵⁵<http://inah.gob.mx/boletines/1881-hallan-vestigios-en-chihuahua>

4.3.4 Educación

- El estado de Chihuahua ocupa el segundo lugar en rezago educativo en el país. Una gran parte de la población infantil no tiene acceso a la educación básica, principalmente porque deben apoyar en las diferentes actividades familiares y con los gastos del hogar.
- De los doce municipios que forman parte del Proyecto, la mayor cantidad de centros escolares que imparten educación indígena en los niveles de educación básica (inicial, preescolar, primaria y secundaria), se encuentran en Guadalupe y Calvo, Guachochi, Bocoyna y Batopilas.
- La gráfica siguiente, muestra el total de escuelas de educación básica (inicial, preescolar, primaria y telesecundaria) que gobierno del estado oferta en el marco de educación indígena en los doce municipios donde se desarrolla el PTS. Siendo Guachochi y Guadalupe y Calvo donde hay una mayor cantidad de estas, situación que coincide con el hecho de tratarse de los municipios con mayor población.

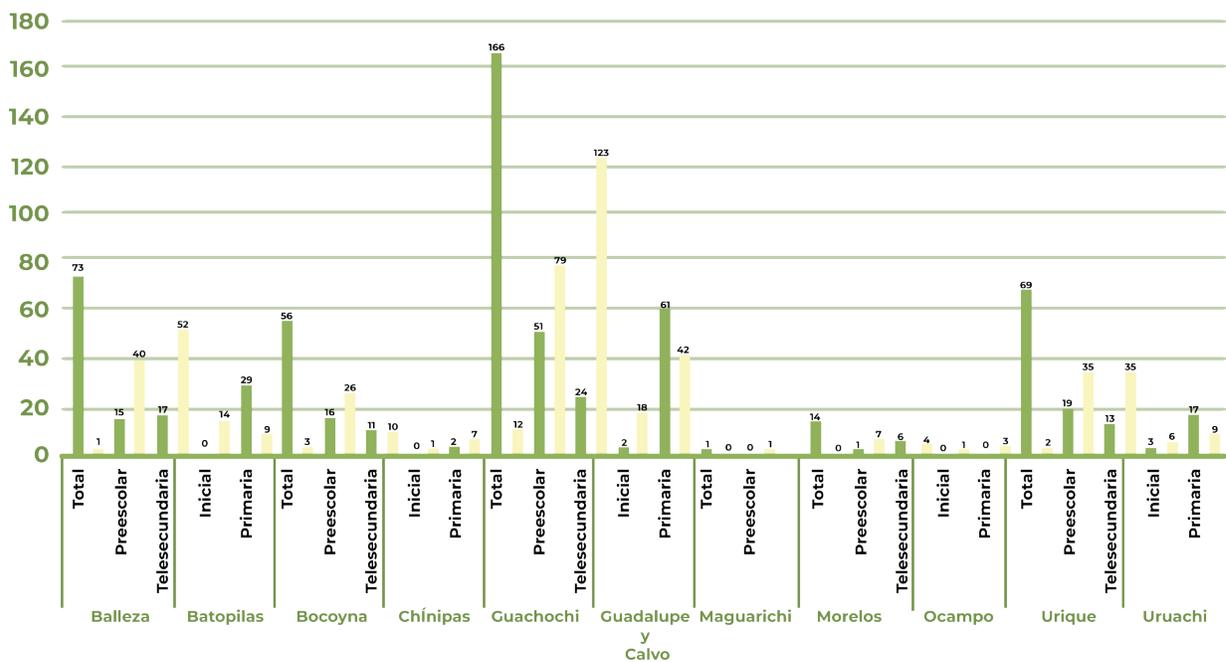


Figura 4. Escuelas de educación básica en los municipios del PTS.

Fuente: SEECH-EEB-2016-2017⁵⁶

- “Una estimación promedio de la distancia entre la escuela y el hogar de los niños y niñas, permitió reconocer que estos deben caminar entre una y cinco horas para asistir a clases” (Mayagoitia, 2011: 38).⁵⁷
- Del alumnado indígena, un 46.4% es bilingüe; un 15.5% es monolingüe, en lengua indígena; y un 38.1%, monolingüe en español. (Mayagoitia, 2011, p. 38).⁵⁸

⁵⁶Proyecto Tarahumara Sustentable, IDESMAC et al, EDUCACIÓN INTERCULTURAL. Mayo 2018.

⁵⁷Idem

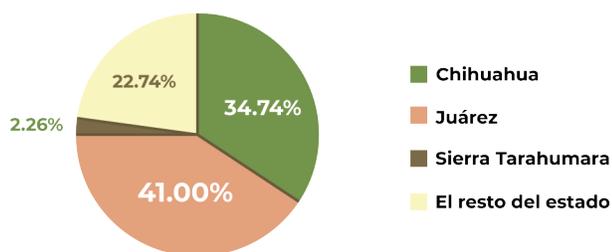
⁵⁸Idem

4.3.5 Actividades económicas

Como ya se mencionó, la situación económica que prevalece en la Sierra Tarahumara es de una gran pobreza y desigualdad, particularmente en localidades con mayor presencia indígena donde se registran altos índices de marginación. De ello, se concluye que, la distribución del ingreso es altamente asimétrica y prevalece una condición de extrema pobreza”.⁵⁹

- Muestra de lo anterior, es la gran desigualdad existente si se compara la ST con otras regiones del estado de Chihuahua, principalmente tomando como referencia el Producto Interno Bruto (PIB).
- La producción regional se está orientando hacia las actividades de la minería y el turismo, dejando atrás las actividades primarias, tales como, forestal, ganadería y la agricultura; ésta última, cada día es más precaria, principalmente debido a que se obtienen bajos rendimientos en la producción de maíz, llegando inclusive a no cubrir las necesidades básicas de autoconsumo.

Disribución del PIB estatal



Fuente: PNUD, 2016⁶⁰

Figura 5. Comparación del PIB de la ST con otras regiones del estado.

• Para el caso de la minería, esta actividad “contribuye a posicionar al estado en tercer lugar a nivel nacional en la producción de oro, plata, plomo y zinc”. Y si bien son las actividades primarias las predominantes en las comunidades, con un 68%, no son las que mayor riqueza generan.⁶¹

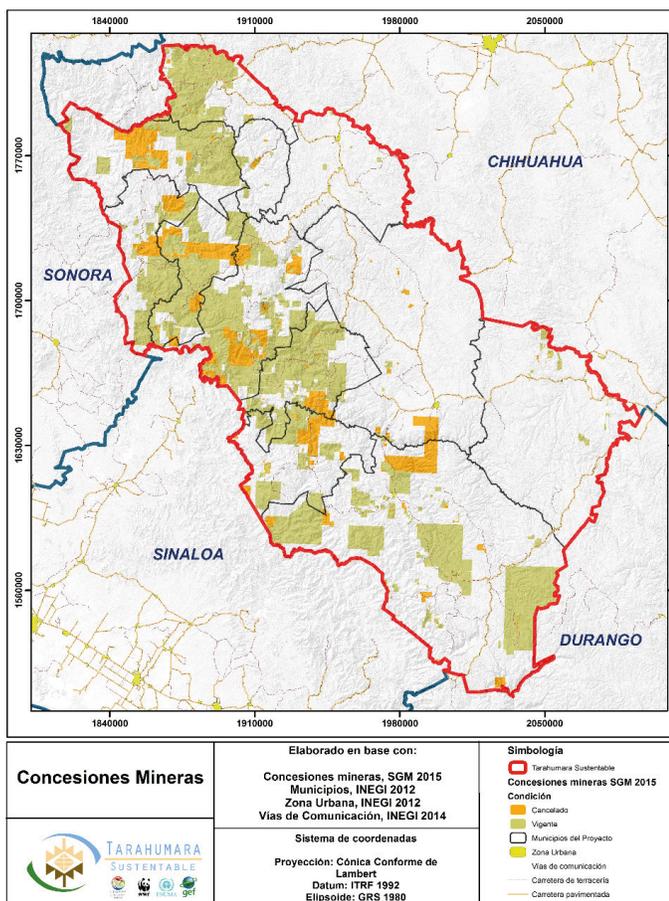
• Es necesario realizar un mayor análisis de identificación de la potencialidad de minerales no metálicos en la región de la Sierra Tarahumara, ya que estas actividades se pueden desarrollar con relativa facilidad por pequeños productores, proveyendo a las comunidades y poblaciones de una opción más para el desarrollo de la región. La actividad extractiva y de beneficio, tiene amplia relación con actores primarios que cuentan con acceso a medios legales coercitivos, de supervisión, control y registro, para encauzar proyectos con enfoque a la biodiversidad, servicios ecosistémicos y construcción de la sustentabilidad (CS). La mayoría de concesiones e inversiones de capital se encuentran en los Municipios de Ocampo, Madera, Chínipas, Guazapares, Cusihuiachi, Maguarichi, Moris y Urique. Existen 13 zonas de asignación minera reservadas para exploración por el Servicio Geológico Mexicano, para posterior subasta y entrega en concesión y posterior explotación, para lo cual deberá aplicarse la legislación vigente tanto federal como estatal con relación a lo estipulado por la SEMARNAT y la CONANP, para la conservación de la biodiversidad y el medio ambiente, a través de los estudios de impacto ambiental que se realicen”.⁶²

• En la Sierra Tarahumara las actividades extractivas que se realizan son principalmente de minerales metálicos, siendo esta actividad una importante detonadora de infraestructura de todo tipo como son: carreteras pavimentadas, revestidas y de terracería; la infraestructura de ferrocarril, pistas de aterrizaje para aeronaves de pequeña envergadura, plantas generadoras de energía eléctrica con una capacidad instalada de 2,620 mega watts, así como una amplia red de gasoductos y poliductos para la distribución de combustibles que ahora

⁵⁹Proyecto Tarahumara Sustentable, IDESMAC, et al, Subsistema Social, Mayo 2018, p. 9.

se encuentra en proceso de instalación. En esta región no se encuentran minas de minerales no metálicos, por lo que se considera importante realizar un mayor análisis de identificación de la potencialidad de minerales no metálicos en la región, para proveer a las comunidades y poblaciones de una opción más para el desarrollo de la región.

- De igual forma, se considera importante realizar trabajos de sensibilización a todos los actores con acción territorial en el desarrollo de acciones en estos temas, siendo evidente la carencia de actores certificados por instituciones nacionales e internacionales, que permitan instrumentar técnicamente los proyectos con propósitos de BD, SE y CS, y que optimicen resultados concretos al aplicarse tales fondos económicos, tomando en cuenta a las comunidades y poblaciones de la Sierra Tarahumara en la toma de decisión de los mismos”.⁶³
- La extracción minera representa el 2.7% del PIB estatal, con minas en los 12 municipios de influencia del Proyecto. Cerca de 2,200,157.80 ha de la superficie de la Sierra Tarahumara están concesionadas para la minería, donde el valor de la producción anual de oro y plata ascendió aproximadamente a 13,571 mdp y 7,284 mdp respectivamente, durante 2016.⁶⁴



Fuente: Servidor cartográfico de Proyecto Tarahumara Sustentable, 2018⁶⁵.

- Respecto a las prácticas de explotación maderera no sostenibles, se tiene registro de ellas desde finales del siglo XIX; alrededor de 1930 grandes empresas extranjeras explotaban los bosques cortando de manera selectiva los árboles más grandes, sin ninguna reforestación o manejo forestal. Entre 1930 y 1950, la fuerte demanda de durmientes de ferrocarril produjo una gran demanda de productos madereros y las empresas locales incursionaron en el negocio. Habiendo obtenido grandes concesiones por parte del gobierno, los negocios locales comenzaron a dominar el sector maderero hasta los años sesenta y setenta cuando los dueños de los bosques y los ejidos, fueron tomando cada vez más el control y uso de sus recursos. Sin embargo, la industria forestal frecuentemente realiza tratos lucrativos con los líderes

Mapa 9. Concesiones mineras en la zona del PTS

⁶⁰Idem.

⁶¹Proyecto Tarahumara Sustentable, IDESMAC, et al, Mayo 2018, Subsistema Económico, p. 8.

⁶²Proyecto Tarahumara Sustentable, IDESMAC, et al MINERÍA. Mayo 2018. p. 6.

⁶³Idem, p. 66.

⁶⁴Proyecto Tarahumara Sustentable, IDESMAC, et al, Desarrollo económico. Mayo 2018. p. 31.

⁶⁵<http://200.52.131.14:8081/flexviewers/GEFTarahumara/>

ejidales involucrando funcionarios federales de las secretarías de Agricultura y Reforma Agraria, con devastadores impactos sociales y ecológicos”.⁶⁶

- Esta actividad tiene una fuerte relación con la desigualdad social previamente presentada, esto debido a que los mestizos tienen mejores vínculos con las autoridades políticas externas y esto ocasiona que la concentración de los activos para la extracción maderera quede en manos de estos; tal desigualdad de poder lleva a un aumento en la extracción maderera ilegal por parte de los miembros excluidos del ejido y a una mayor degradación forestal.⁶⁷ En algunas áreas, hasta el 40% de la extracción maderera es para leña. “Los bosques cercanos a los pueblos y comunidades más grandes en las tierras altas, tales como Creel y Guachochi, están por completo desprovistos del encino y madroño utilizados como leña, estas maderas duras, pero de lento crecimiento, no se siembran nuevamente porque el trabajo y costos requeridos no beneficiarían a la presente generación”.⁶⁸

- Las principales especies que se aprovechan son los pinos *Pinus arizonica*, *P. duranguensis*, *P. engelmannii*, con más del 95% de la producción estatal. La producción forestal maderable se destina principalmente para el aserrío (773,105 m³), trituración para pasta de papel y celulosa (73,895 m³) y trituración para chapa y papel (55,395 m³), leña (6,060 m³), postes, pilotes y morillos (34,555 m³) y carbón (9,075 m³) (Gob. del estado de Chihuahua, 2015).

- En cuanto al valor de la producción, para el año 2010 se registró un valor de \$3,032,000.00 de pesos, mientras que en 2014 se tuvo una disminución del orden de \$2,527,000.00 de pesos, lo que significa un decremento del 16.7 % con respecto al 2010. La actividad forestal genera alrededor de 5 mil empleos en la industria. Los

municipios donde se concentra la mayor producción forestal maderable del estado son Madera, Bocoyna, Guachochi y Guadalupe y Calvo. El número de predios que tienen autorización de aprovechamiento forestal maderable es en promedio de 731, de los cuales 215 corresponden a propiedad social (ejidos, comunidades y colonias) y 516 corresponden a predios particulares.

- A partir del 2001, se registró una caída en la producción, ocasionada por el cierre de la única planta industrial del estado que producía pasta de celulosa, posteriormente se tuvo una recuperación hasta llegar a un volumen de 1.57 millones de m³ en 2007. Si bien 2014 y 2015 fueron años de recuperación, 2016 ha sido el año en el que se ha registrado la menor producción histórica en el estado con 884 000 m³.⁶⁹

- Chihuahua es el estado con la mayor extensión de superficie forestal, ya que representa el 12.3% de la superficie forestal nacional, de las cuales, 8.2 millones de hectáreas corresponden a superficie arbolada de bosques de pino y pino-encino. Los ejidos son los principales productores de madera en Chihuahua y en la Sierra Tarahumara, ya que representan el 71% de los predios autorizados por la SEMARNAT y producen el 84% del volumen total estatal. Por otra parte, la producción forestal en el estado ha disminuido en los últimos años ya que pasó de 1.57 millones de metros cúbicos en 2007 a 884 mil metros cúbicos en 2016⁷⁰. Sin embargo, la mayor parte del valor de la producción de la madera sigue quedando en manos de agentes privados, por lo que los ejidos y comunidades agrarias e indígenas tienen mucho por avanzar en las actividades de agregación de valor e industrialización de sus productos.

- El sector forestal en el estado muestra cierta organización entre sus integrantes, y se ha

⁶⁶ Gingrich 1992, op. cit.: 13.

⁶⁷ Un estudio representativo de 38 ejidos en la Sierra Tarahumara obtuvo evidencia de que el 83 % de los activos para la extracción maderera son propiedad del 5% de los miembros del ejido y 10% de los miembros del ejido acumulan el 58% del ingreso obtenido. Pérez-Cirera, Vanessa, Jon C. Lovett. 2006. Power distribution, the external environment and common property forest governance: A local user groups model. Ecological Economics, Volume 59, Issue 3, 20 September 2006, pp. 341-352.

⁶⁸ Gingrich 1992, op. cit.: 6.

⁶⁹ Proyecto Tarahumara Sustentable, IDESMAC, et al, Mayo 2018. pp 13-15.

⁷⁰ Proyecto Tarahumara Sustentable, IDESMAC, et al, MANEJO FORESTAL. Mayo. 2018

constituido un Consejo Estatal Forestal con casi 20 años de actividad, donde participan todos los actores del sector en un espacio abierto y deliberativo.

- Para los pueblos indígenas la principal actividad productiva es el cultivo de maíz, ya que en torno a la producción de este alimento se organiza la mayor parte de su vida cotidiana festiva o ceremonial, con base en las condiciones orográficas de sus localidades. De igual forma, también existe una íntima relación con los ciclos agropastoriles, ya que estos pueblos han desarrollado formas propias de organización social, sistemas rituales y festivos que incluyen las afamadas carreras de bola y de “ariweta” el cual es un sistema de gobierno/sistema de parentesco extendido en el territorio que conecta intercomunitariamente a las familias, prácticas de ayuda mutua y de trabajo colectivo cuando hace falta, mediados por el consumo de “teswino”.
- Estos conocimientos les han permitido a los rarámuris satisfacer sus necesidades más elementales con técnicas de cultivo, de recolección y uso de recursos florísticos para diferentes fines como los alimenticios, medicinales, forrajeros, artesanales, rituales, entre otros. Han aprendido cómo llevar a cabo la cacería menor y mayor sin armas de fuego, o a determinar la calidad agrícola de los diversos tipos de suelo por su color, textura, estructura y pendiente; y han acumulado saberes que les permiten moverse y establecerse temporalmente a lo largo de diferentes altitudes, para aprovechar las ventajas estacionales de cada piso ecológico.⁷¹

4.3.6 Tenencia de la tierra

Con base en información recabada, pero no publicada, por la CONANP se plantea lo siguiente sobre la tenencia de la tierra: “en la Sierra Tarahumara conviven dos culturas muy distintas, la mestiza y la indígena.

Cada una de ellas posee elementos culturales y sociales distintos, así como formas diferentes de relacionarse con el entorno. En algunas instancias, la convivencia es pacífica, integrada y respetuosa, y en otras existen diferencias que llevan a la marginación étnica, enfrentamientos y violencia”.

- El nivel más elemental de la organización territorial serrana es el de la localidad o ranchería. Las rancherías generalmente están formadas por núcleos familiares y son la forma de organización territorial favorecida por los indígenas. Los habitantes de las rancherías se reúnen periódicamente alrededor de una localidad más grande que generalmente incluye una iglesia o capilla, escuela, clínica, tienda y en algunas ocasiones oficinas de las presidencias municipales, llamadas presidencias seccionales.
- “La tenencia social de la tierra en la sierra es predominantemente ejidal, y constituye la otra dimensión del territorio que sobrepone límites agrarios al territorio serrano. En algunos casos los límites agrarios han creado conflictos al no reconocer los derechos ancestrales de los indígenas sobre su territorio, otorgando derechos sobre la tierra a indígenas y mestizos, en muchos casos en ejidos mixtos en los que tradicionalmente los mestizos han llevado el liderazgo y el control de la gobernanza local sobre los recursos naturales”.⁷²
- El ejido se refiere a una figura de tenencia de la tierra que representa un área que fue otorgada a un núcleo de población rural después de la Revolución Mexicana, en la Sierra Tarahumara a partir de la década de los treinta. Los ejidos están gobernados por una asamblea de todos los ejidatarios (en su mayoría hombres adultos y mayores) y un comisariado ejidal elegido cada tres años. El ejido es la estructura más reciente que fue superpuesta de manera legal y práctica sobre los mecanismos de gobernanza tradicionales de las comunidades indígenas, así que ambas estructuras organizacionales coexisten dentro del mismo territorio”.⁷³

⁷¹Proyecto Tarahumara Sustentable, IDESMAC, et al, PUEBLOS ORIGINARIOS, mayo 2018.

⁷²CONANP, Estrategia de conservación y manejo en la Región Prioritaria para la Conservación Sierra Tarahumara, s/f.

- “Las decisiones sobre los planes de manejo forestal o proyectos gubernamentales, tomados por la asamblea ejidal plenaria o por los líderes ejidales formales, no necesariamente representan el pensamiento y voluntad de la parte indígena de los miembros del ejido, ni de las mujeres y jóvenes...los ejidos son dueños de aproximadamente el 80% de la tierra boscosa de la sierra; un 10% es de propiedad privada, 7% pertenece a las comunidades agrarias indígenas”.⁷⁴

4.4 Marco jurídico aplicable en la zona de intervención del PTS

De manera paralela a la creación del presente PAR, y en el marco del PTS, se contó con un proceso de construcción basado en diálogos participativos con los actores locales involucrados en la gestión del territorio comprendido por el Proyecto, el cual se enfocó principalmente en:

- “Integrar criterios de conservación de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos en las **políticas y programas de desarrollo y la asignación de fondos por parte de actores de gobierno y de la sociedad civil**”.⁷⁵

Dicho proceso dio paso a la creación de una **Agenda Común para la Conservación y Desarrollo de la Sierra Tarahumara (Agenda Común)**, en el mismo se realizó un análisis minucioso de los instrumentos de política existentes en el territorio comprendido por el PTS, los resultados de este pueden consultarse en el documento mencionado, mismo que debe ser utilizado de manera paralela para la correcta implementación de las estrategias presentes en el PAR.

Sin embargo, como parte de la creación del PAR también fue indispensable analizar el marco jurídico aplicable para desarrollar actividades sustentables en la Sierra Tarahumara, lo cual fortalecerá y brindará información suficiente para la toma de decisiones por los diferentes actores involucrados en cada tema. Por ello los investigadores que diseñaron el Sistema de Monitoreo de Datos e Información de la Sierra Tarahumara (SMDI-ST) afirman que “la instrumentación y disponibilidad del SMDI-ST tiene potencial para ejer-

⁷³ Se da un análisis más claro de esta superposición territorial de características coloniales en: Crespo Oviedo, Luis Felipe (1993). Ejidos, pueblos indios y desarrollo sustentable.

http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/231/EJIDOS_PUEBLOS_INDIOS_DESARROLLO_SUSTENTABLE.pdf. Ver también: Gingrich, Randall Wayne, Ricardo Anaya, Edgar Lozoya, Juan Ríos y Pavel García (2012). Ordenamiento eco-cultural turístico de la comunidad indígena de Mogótavo, Municipio de Urique, Chihuahua. Estudio PROCODES elaborado para el Comité Pro-Obra de la comunidad de Mogótavo. Diciembre 2012. Capítulo sobre el concepto de territorio entre los pueblos indígenas del norte de México.

⁷⁴ Azarcoya González, Beatriz (alrededor de 2010). La Sierra Tarahumara, el bosque y los pueblos originarios: estudio de caso de Chihuahua (México) <http://www.fao.org/forestry/17194-0381f923a6bc236aa91ecf614d92e12e0.pdf>: 9. Las cifras del autor se refieren a un área de 19 municipios de la Sierra Tarahumara.

⁷⁵ Objetivos del PTS.

cer una influencia beneficiosa sobre la gobernanza forestal y promover tendencias positivas en el estado de salud de los ecosistemas. No obstante, la relación de gobernanza – SMDI-ST deberá enfrentar algunas barreras existentes tales como ⁷⁶ :

- Enfoques burocráticos centralizadas, toma de decisiones realizada desde un enfoque de arriba hacia abajo.
- Marco jurídico confuso y complejo; políticas contradictorias que incentivan prácticas no sustentables.
- Falta de mayor implementación de mecanismos de participación.



⁷⁶ Proyecto Tarahumara Sustentable, UACH, México 2016, pp. 85-86.

5. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PTS

Posterior al análisis y caracterización de la región en la cual se desarrolla el PTS, se procedió a realizar un análisis sobre el estado actual social, económico y ambiental de la región.

- Con ayuda de toda la información elaborada en el marco del PTS se generaron 6 indicadores ambientales: índice de calidad de agua, índice de disturbio, usos del suelo, cambios de usos de suelo, fragmentación y erosión.
- Adicionalmente, se elaboraron tres indicadores compuestos a nivel de localidad para evaluar el impacto de la minería: Índices de Sustentabilidad de la Dimensión Económica (ISE), Índice de Sustentabilidad de la Dimensión Social (ISS), Índice de Sustentabilidad de la Dimensión Ambiental (ISA) e Índice de Sustentabilidad Local (ISL) y calidad de vida como indicador socioeconómico; un sistema de información geográfica como elemento funcional (DMDI-ST); una Red de Monitoreo con 8 Sitios Permanentes de Investigación Ambiental (SPIA); y la línea base para 2014 y 2015 para 2 indicadores del marco lógico.

Con base en dichos resultados se procedió a analizar e identificar, no sólo las amenazas asociadas al sector ambiental, sino también barreras y oportunidades generadas a partir del uso de los recursos ambientales y sus servicios ecosistémicos, en las siguientes secciones se describen las temáticas más relevantes y como se abordan en la zona de influencia del PTS.

5.1. Principales problemas y oportunidades

Debido a la gran riqueza ambiental y a los servicios ecosistémicos asociados a estos en la región, existe una gran cantidad de personas beneficiadas, no sólo los habitantes de la región, sino también de las poblaciones de tres estados: Chihuahua, Sonora y Sinaloa.

- Debido a que las actividades económicas más importantes del área son el aprovechamiento forestal, turismo y la industria extractiva de minerales, se ha generado una rápida transformación socioeconómica que está cambiando en forma gradual la estructura del ecosistema forestal.



- En conjunto, los principales problemas identificados en la región son: cambio climático, fragmentación forestal, erosión, disponibilidad y calidad de agua, marginación, pobreza, salud, tenencia de la tierra, inestabilidad política, mala administración de los recursos y el uso inapropiado de la tierra.

De manera adicional y tomando como base un estudio de la CONANP⁷⁷, se identifica que el estado actual de los ecosistemas de la cuenca alta del Río Fuerte y Río Conchos, enfrentan graves problemas, entre ellos:

- Deforestación, abundante desecación, sobreexplotación de mantos freáticos, construcción de presas y sistemas hidráulicos para control de avenidas, desmontes y desvío de corrientes; hay contaminación del agua por abuso de agroquímicos, desechos mineros, uso excesivo de herbicidas en campañas antinarcóticos, descargas domésticas y residuales, entre otros.
- En los aspectos de conservación preocupa la alteración del patrón hidrológico y de la calidad del agua, la erosión de las cuencas y microcuencas en general, la deforestación, la sobre explotación de recursos hídricos, la contamina-

ción industrial problemas de acceso y control por narcotráfico, así como el uso permitido de plaguicidas en campañas antinarcóticos.

- Asimismo, la CONANP cita que “La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) reconoce al bosque antiguo de pino encino de la Sierra Madre Occidental como uno de los ecosistemas más amenazados del mundo. En la Sierra Madre Occidental se encuentra menos del 1% de este, un bosque que no ha sido talado mecánicamente y que mantiene árboles secos, vivos y grandes en su hábitat original”⁷⁸.



Superficie original a 2000 msnm cubierto por bosque de pino encino, en la Sierra Madre Occidental en 1880: 93,560 km²



Remanente de bosque virgen maduro de pino - Encino por encima de los 2000 msnm en 1995: Superficie total: 571 km². Esto es el 0.61% área original.

Mapa 10. Comparativo entre la superficie de bosques existentes entre 1880 y 1995.

⁷⁷CONANP, Estrategia de conservación y manejo de la región prioritaria para la conservación Sierra Tarahumara, México, 2008. p. 8-9.

⁷⁸Idem, p. 14.

5.1.1 Cambio de uso de suelo

Con base en los estudios elaborados en el marco del PTS fue posible identificar los cambios de uso de suelo en un período de 25 años (1990 al 2015).

- Las mayores superficies en la región son las asociadas con pino (34%) y pino-encino (28%) las cuales en conjunto cubren alrededor del 62% de la cobertura total de la región, curiosamente son estas las que sufrieron los mayores cambios en el periodo analizado, con una disminución en la primera y aumento en la segunda.
- Los bosques de pino y encino presentaron las mayores pérdidas de superficie, con 92,560 y 11,161 ha respectivamente.

- La superficie con mayor incremento en la región fueron los bosques de pino-encino con un aumento de 84,645 ha.

- Los indicadores más claramente relacionados con la actividad humana aumentaron, los asentamientos humanos aumentaron en 2,711 ha, mientras que la agricultura de temporal aumento 1,456 ha⁷⁹.

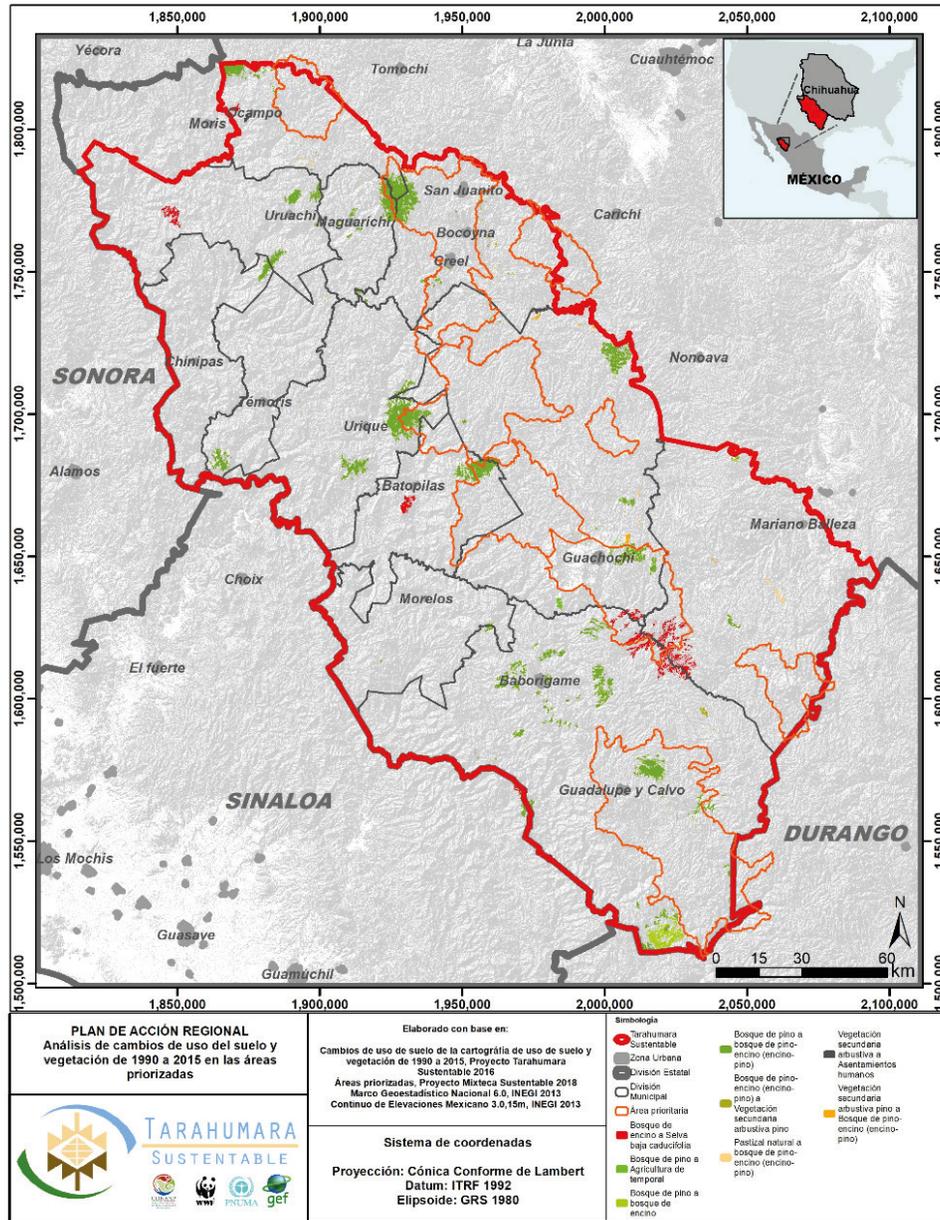
- Los principales procesos de cambio se produjeron en Maguarichi, Urique, Batopilas, Guachochi y Guadalupe y Calvo. Varios de esos cambios coinciden con áreas que el equipo facilitador del PTS y la CONANP han priorizado, como se expondrá en capítulos más adelante.

Tabla 16. Análisis de cambios de usos de suelo de 1990 al 2015, de la región de la Sierra Tarahumara

Tipo de vegetación	Superficie en hectáreas				
	1990	%	2015	%	Diferencia
Agricultura de Riego	1,505.58	0.03	1,415.21	0.03	90.37 ↓
Agricultura de Temporal	175,349.40	4.17	176,806.00	4.21	1,456.60 ↑
Asentamientos humanos	6,165.11	0.14	8,876.19	0.21	2,711.08 ↑
Bosque Bajo-Abierto	26,696.74	0.63	27,295.15	0.65	598.41 ↑
Bosque de Encino	360,688.52	8.58	349,527.44	8.31	11,161.08 ↓
Bosque de Picea	319.64	0.01	319.64	0.01	=
Bosque de Pino	1,524,978.60	36.27	1,432,327.62	34.07	92,650.98 ↓
Bosque de Pino-Encino (Encino-Pino)	1,088,625.21	25.89	1,173,270.79	27.91	84,645.58 ↑
Cuerpos de agua	3,178.12	0.07	3,319.59	0.08	141.47 ↑
Pastizal Natural	119,866.22	2.85	120,292.60	2.86	426.38 ↑
Selva Baja Caducifolia	725,606.96	17.26	741,764.45	17.65	16,157.49 ↑
Vegetación secundaria arbustiva pino	167,578.59	3.98	166,548.96	3.96	1,029.63 ↓
Total	4,203,752.57		4,203,778.71		

⁷⁹ Proyecto Tarahumara Sustentable, México 2016. “Producir información de línea base para el Sistema de Monitoreo de Datos e Información de la Sierra Tarahumara (SMDI-SI) y para el monitoreo de los indicadores del proyecto Tarahumara Sustentable”. Informe Final elaborado por Universidad Autónoma de Chihuahua a través de la Facultad de Zootecnia y Ecología donde participa el Cuerpo Académico de Recursos Naturales y Ecología, pp. 58-59.

- Los principales procesos de cambio se produjeron en Maguarichi, Urique, Batopilas, Guachochi y Guadalupe y Calvo. Varios de esos cambios coinciden con áreas que el equipo facilitador del PTS y la CONANP han priorizado, como se expondrá en capítulos más adelante.



Mapa 11. Análisis de cambios de uso de suelo y vegetación de 1990 a 2015 en las áreas priorizadas

5.1.2 Recursos hídricos

Algunas actividades que contribuyen a procesos de degradación en zonas de la sierra, particularmente vinculadas a los servicios ecosistémicos del agua, son⁸⁰:

- **Modificación del entorno:** Construcción de presas y sistemas hidráulicos para control de avenidas, generación de energía eléctrica y riego; explotación forestal y construcciones de carreteras; desmontes y desvío de corrientes.
- **Contaminación:** Desechos mineros en la cuenca alta; uso de herbicidas en campañas antinarcóticos, descargas domésticas y residuales.
- **Uso inadecuado de recursos:** Se han introducido especies en los cuerpos de agua tales como: lobina negra (*Micropterus salmoides*), tilapia azul (*Oreochromis aureus*), rana (*catesbeiana*), langostino (*Macrobrachium rosenbergii*) y lirio acuático (*Eichhornia crassipes*).
- **Desconocimiento de opciones de conservación:** Faltan conocimientos de la flora y la fauna existente, así como de la aplicación plena de la legislación sobre el uso de plaguicidas para el control de plagas y de herbicidas en campañas antinarcóticos.

5.1.3 Sector forestal

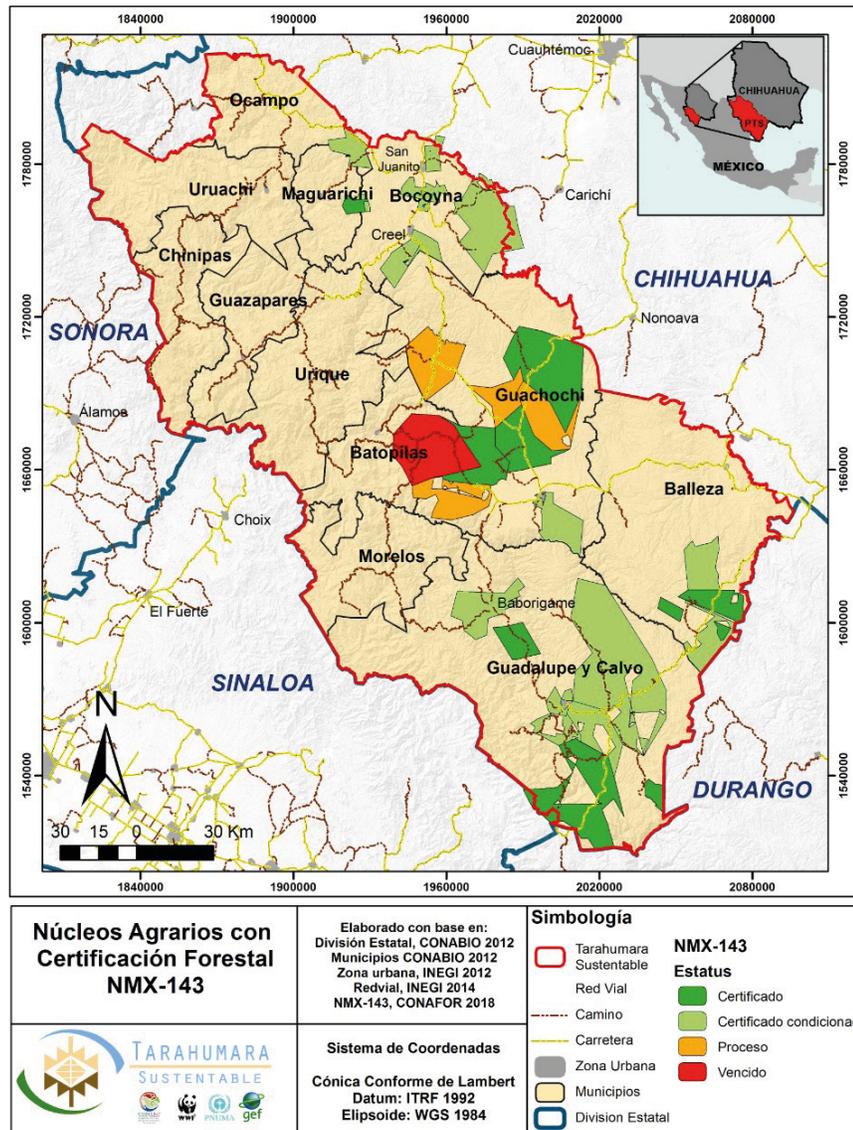
La “certificación forestal” es un mecanismo efectivo para monitorear los productos maderables y no maderables que se comercializan en los mercados nacionales e internacionales. El sello de certificación garantiza tanto a los compradores como los vendedores que los productos provienen de bosques manejados de manera sustentable de acuerdo a los estándares de la entidad certificadora.

Tabla 17. Predios certificados y en proceso de certificación forestal por la NMX en 2018.

Predio	TIPO	Regis. Cert.	Municipio	Sup. Cert.	Estados
San Ignacio de Arareco	EJIDO	NMX-143-BS-2015/076	Bocoyna	6.307.27	CERTIFICADO
Baborigame	EJIDO	NMX-143-BS-2015/073	Guadalupe y Calvo	21.861.17	CERTIFICADO
Ejido Babuerachi	EJIDO	NMX-143-BS-2015/136	Bocoyna	997.54	CERTIFICADO
Basogachi	EJIDO	NMX-143-BS-2015/077	Ocampo	9,753.23	CERTIFICADO
Bocoyna	EJIDO	NMX-143-BS-2015/078	Bocoyna	4,550.6	CERTIFICADO

⁸⁰ Ver en Proyecto Tarahumara Sustentable, Fernández Reynoso, Demetrio S., México 2018, p. 18 y 19.

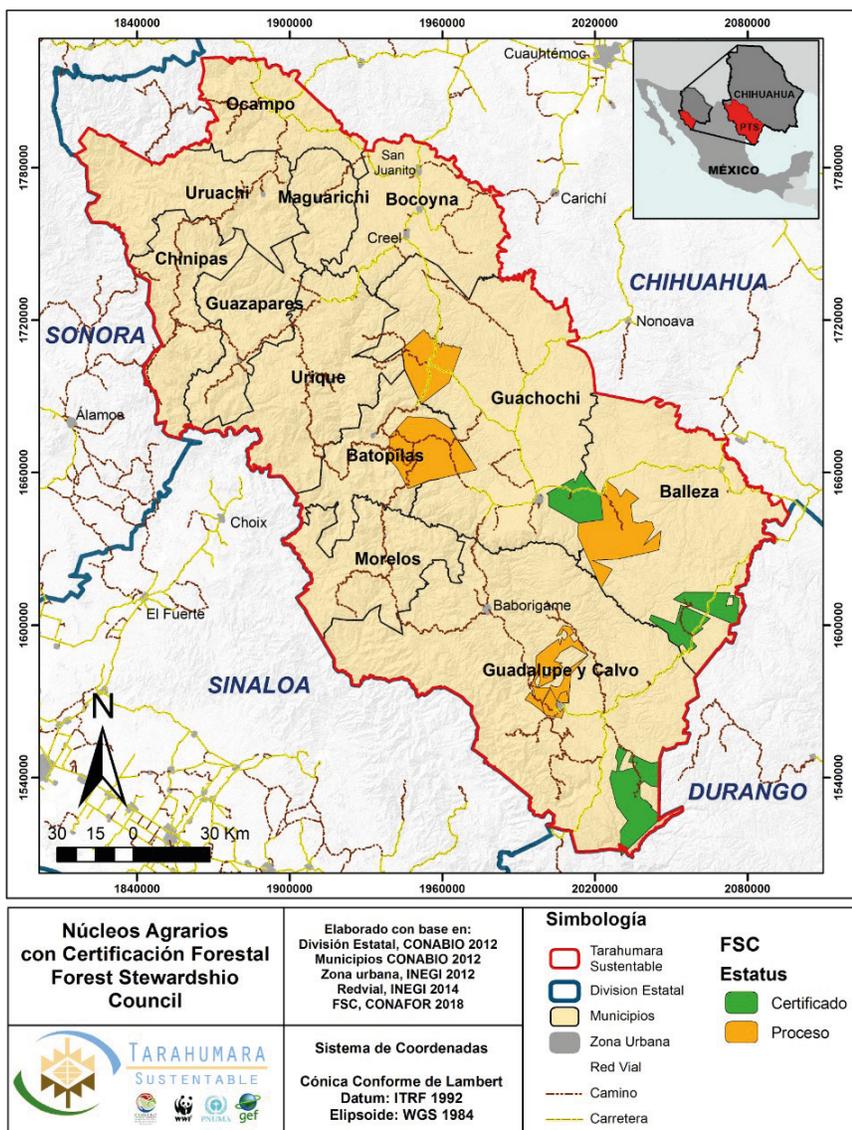
Predio	TIPO	Regis. Cert.	Municipio	Sup. Cert.	Estados
El Caldillo Y Su Anexo El Vergel	EJIDO	NMX-143-BS-2012/011	Balleza	9,326	CERTIFICADO
Ejido Chinatu	EJIDO	NMX-143-BS-2015/137	Guadalupe y Calvo	146,616.9	CERTIFICADO
Ejido Guachochi y Anexos	EJIDO	NMX-143-BS-2015/133	Guachochi	13,601.3	CERTIFICADO
San Juan De Iturralde	EJIDO	NMX-143-BS-2012/010	Balleza	2,949	CERTIFICADO
Ejido Panalachi	EJIDO	NMX-143-BS-2015/140	Bocoyna	16,734.68	CERTIFICADO
Ejido Los Pilares y Anexos	EJIDO	NMX-143-BS-2015/082-A	Balleza	18,473.7	CERTIFICADO
El Pinito	EJIDO	NMX-143-BS-2015/075	Guadalupe y Calvo	6,308.14	CERTIFICADO
Ejido La Pinta, La Joya y Anexos	EJIDO	NMX-143-BS-2015/138	Balleza	17,287	CERTIFICADO
Ejido Talayotes	EJIDO	NMX-143-BS-2015/131	Bocoyna	4,423.19	CERTIFICADO
Ejido El Tule y Portugal	EJIDO	NMX-143-BS-2015/135	Guadalupe y Calvo	7,858.8	CERTIFICADO
El Yeposo	COMUNIDAD	NMX-143-BS-2015/132	Bocoyna	901	CERTIFICADO
Yoquivo	EJIDO	NMX-143-BS-2014/050	Batopilas	45,093	CERTIFICADO
Ejido Llano blanco u Ojo frío	EJIDO	NMX-143-BS-2015/134	Guadalupe y Calvo	15,093.94	CERTIFICADO
Laguna de los Cano	EJIDO	201701C07025	Guadalupe y Calvo	3,570.1	CERTIFICADO
Llano Grande y Anexos	EJIDO	201701C00615	Guadalupe y Calvo	6,351.28	CERTIFICADO
Los Ángeles	EJIDO	201701C07024	Balleza	2,045.2	CERTIFICADO
Norogachi	EJIDO	201701C10047	Guachochi	47,453.2	CERTIFICADO
Papajichi	EJIDO		Guachochi	14,464.49	EN PROCESO
Rancho el Yeposo	EJIDO	201701C09797	Bocoyna	4,652.64	CERTIFICADO
Redondeados y Anexos	EJIDO	201701C007023	Guadalupe y Calvo	36,811.77	CERTIFICADO
Rocheachi	EJIDO	201801C00867	Guachochi	29,082.11	CERTIFICADO
Samachique	EJIDO		Guachochi	20,555.63	EN PROCESO
Santa Anita	EJIDO		Guachochi	10,530	EN PROCESO
Sehuerachi	EJIDO		Guachochi	11,532	EN PROCESO
Tonachi	EJIDO	201801C00855	Guachochi	19,904.32	CERTIFICADO



Mapa 12. Predios certificados y en proceso de certificación forestal por la NMX 2018.

Tabla 18. Predios certificados y bajo proceso de certificación forestal por la FSC en 2018.

Predio	TIPO	Municipio	Superficie Certificada	Estatus	Expedición
Ejido Yoquivo	EJIDO	Batopilas	20,000	PROCESO	PROCESO
Ejido La Trinidad y Anexos	EJIDO	Guadalupe y Calvo	45,026	CERTIFICADO	SW-FM/COC-000231
Ejido Tecorichi	EJIDO	Balleza	17,000	PROCESO	PROCESO
Caborachi	EJIDO	Guachochi	21,974.48	CERTIFICADO	RA-FM/COC-007137
Ejido Samachique	EJIDO	Guachochi	15,749	PROCESO	PROCESO
Ejido El Nopal	EJIDO	Guadalupe y Calvo	4,823	PROCESO	PROCESO
Ejido Nabogame y Anexos	EJIDO	Guadalupe y Calvo	9,365	PROCESO	PROCESO
El Caldillo Y Su Anexo El Vergel	EJIDO	Balleza	18,940.85	CERTIFICADO	SCS-FM/COC-005742
El Pinito	EJIDO	Guadalupe y Calvo	5,000	PROCESO	PROCESO
Guajolotes	EJIDO	Balleza	12,742	CERTIFICADO	RA-FM/COC-007740



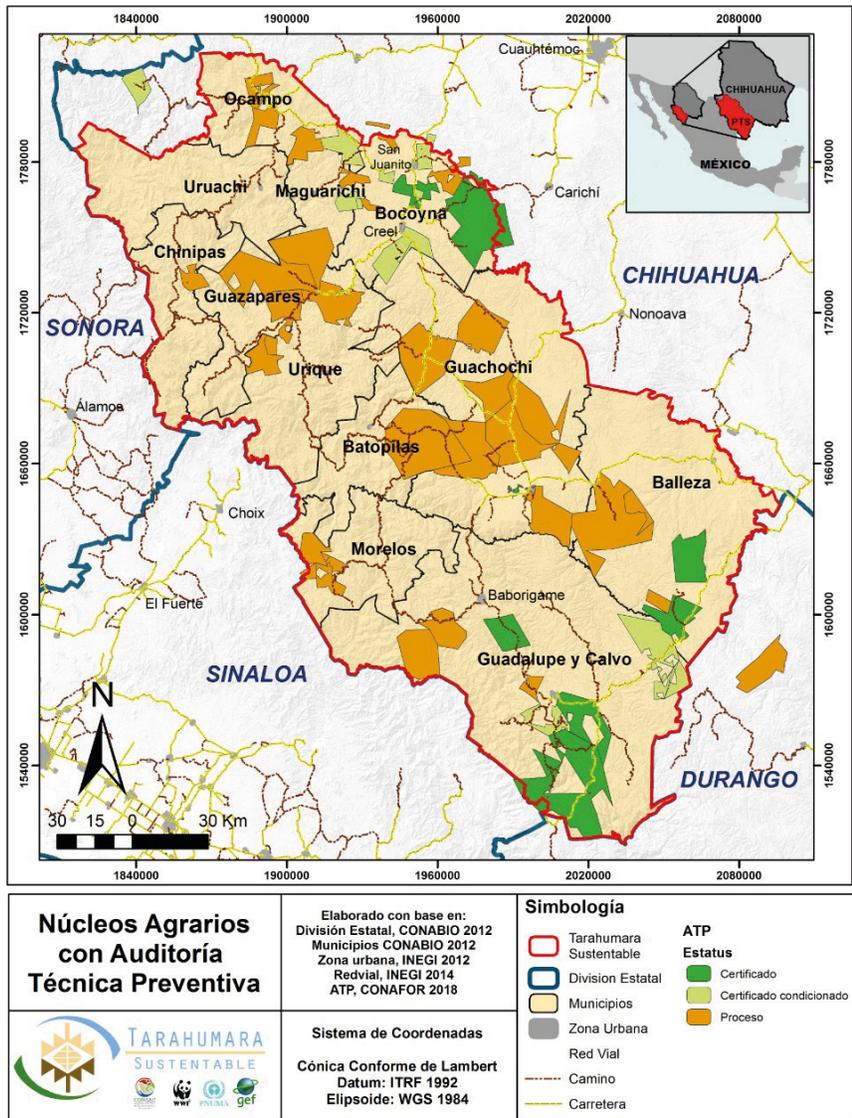
Mapa 13. Predios bajo proceso de certificación forestal por la FSC 2016.

Tabla 19. Ejidos y comunidades con programas de manejo forestal orientados a la conservación de la biodiversidad⁸¹.

• Además de la certificación algunos ejidos forestales han procurado orientar sus programas de manejo a la conservación de la biodiversidad, como lo muestra la siguiente tabla.

Ejidos/ comunidades	Municipio	Superficie (Ha)
5	Balleza	63,063.06
1	Batopilas	45,093
12	Bocoyna	53,504.08
9	Guachochi	90,877.93
10	Guadalupe y Calvo	83,960.24
3	Guazapares	21,687.8
3	Morelos	9,732.5
4	Ocampo	6,394.8
3	Urique	27,762.92

⁸¹Proyecto Tarahumara Sustentable, UACH, México 2016, p. 70.



Mapa 14. Núcleos agrarios con Auditoría Técnica Preventiva

5.1.4 Pérdida de suelos

Como ya se mencionó anteriormente debido a la gran actividad volcánica que originó la composición de la Sierra Tarahumara han ocasionado que los materiales presentes sean muy erodables, lo que facilita la formación de cañones y valles profundos, lo anterior genera que exista una pérdida de suelos natural muy alta: ⁸²

- La degradación específica media de la cuenca (9.05) t/ha supera en 3.23 veces la media nacional (2.8 t/ha), en cambio la degradación específica

media de la cuenca río Mayo (4.47 t/ha) supera en 1.58 veces la media nacional, lo que denota que se encuentra en proceso de degradación.

- En la cuenca alta del Río Fuerte se observa desde 1942 que, en la estación hidrométrica Huites, hay un incremento en la precipitación, aumento del caudal medio, mínima variación de los gastos máximos y reducción de la producción de sedimentos. Esto puede estar asociado a una mayor cobertura vegetal, de las diversas

⁸² Proyecto Tarahumara Sustentable, Fernández Reynoso, Demetrio, México 2018, p. 137 y 138 0

especies vegetales, mejores coberturas vegetales producto de las mayores precipitaciones en la cuenca. Por otra parte, en la cuenca del Río Mayo, desde 1961 hasta 2013, van a la baja la precipitación, el caudal medio y la cantidad de sedimentos.

- En la cuenca del Río Fuerte la producción de sedimentos es menor de 12 t/ha en el 93.8% de su superficie, lo que indica que, el 6.2% (217,420.5 ha) tienen problemas con producción de sedimentos, en cambio en el Río Mayo la producción de sedimentos menor de 12 t/ha se restringe al 83.5% de la superficie total de la cuenca, y en el 16.5% (125,593.48 ha) se producen más de 12 t/ha/año de sedimentos.

- La pérdida de suelo en la cuenca del Río Fuerte es de menos de 12 t/ha en más del 87.8% de su superficie, aunque en 12.2% (427,133.4 ha) existe un problema de pérdida de suelo que requiere medidas de conservación, concentrada principalmente en zonas de cultivo de maíz grano (27.0 t/ha) y matorral (13.3 t/ha). En la cuenca del Río Mayo el 30.8% (235,380.8) de su superficie presenta problemas de erosión, principalmente en las áreas de donde se produce maíz (64.7 t/ha), en el bosque de encino (58.4 t/ha) y en el matorral (46.8 t/ha), debido a las características de baja cobertura vegetal, alta pendiente e intensidad de la lluvia, localizada al este, en la parte media y baja de la cuenca. Para las dos cuencas el promedio de coeficiente de escurrimiento es en promedio de 0.27 mm/mm (Río Fuerte) y 0.21 mm/mm (Río Mayo), cercano a 0.15 mm/mm, que en promedio daría al usar la NOM-011 (DOF, 2015). La producción de agua en la cuenca del Fuerte es mayor en la selva baja caducifolia y el bosque de encino, mientras que en la cuenca del Mayo es en el matorral y bosque de encino.⁸³

- Es importante destacar que aun cuando porcentualmente la superficie que requiere intervenciones de conservación y restauración de suelos en las dos cuencas no es tan elevada, el número de hectáreas que representa sí lo es

(662,514.2), para ilustrarlo, esa superficie supera la que totaliza cada uno de los estados de Tlaxcala (401,600), Morelos (487,900), Aguascalientes (561,800) o Colima (562,700).

- En la cuenca del Río Fuerte resultó que, las comunidades en promedio tienen 991 habitantes ($\pm 2,196$), el costo ecológico promedio en el área de influencia de las comunidades es de 34.97 ± 24.7 (t de pérdida de suelo/t de biomasa) y una pérdida de suelo de 56.9 ± 27.3 t/ha/año, se localizan en nueve municipios del área de interés; la población de las comunidades representa el 15.4% de la población en el área del PTS.

- En lo que se refiere a la cuenca del Río Mayo, las comunidades prioritarias tienen en promedio 128 habitantes (± 267.9); un costo ecológico promedio de 32.0 ± 17.3 (t de pérdida de suelo/t de biomasa) y una pérdida de suelo de 54.9 ± 51.8 t/ha/año, se localizan en tres municipios del área de interés, y en el municipio de Moris. En general, de las comunidades priorizadas en ambas cuencas se observa que, en promedio las comunidades con mayores problemas de degradación se encuentran en la cuenca del Río Fuerte y los municipios del área de influencia del PTS con más localidades priorizadas son Uruachi (18), Chínipas (17), Urique (13), Morelos (9) y Batopilas (8), y sólo para el caso de la cuenca del Río Mayo el municipio de Moris (22).⁸⁴

- En el mapa de abajo se muestra el mapa de pérdida de suelo para las coberturas y usos de suelo del área de estudio. Con base en las condiciones fisiográficas, geoedafológicas, uso de suelo y vegetación y de clima, se obtuvo que el 81.3% del área (2'848,316.1 ha) presenta una pérdida de suelo menor a 3 t/ha/año, y el 12.19% de la superficie estudiada (427,133.4 ha) supera las 12 t/ha/año (Cuadro 40); por lo que en promedio se pierden 10.7 t/ha/año. Según la simulación, las mayores pérdidas de suelo (Cuadro 41) ocurren en maíz grano (27.0 t/ha/año), matorral (13.3 t/ha/año) y pastizal (12.9 t/ha/año).⁸⁵

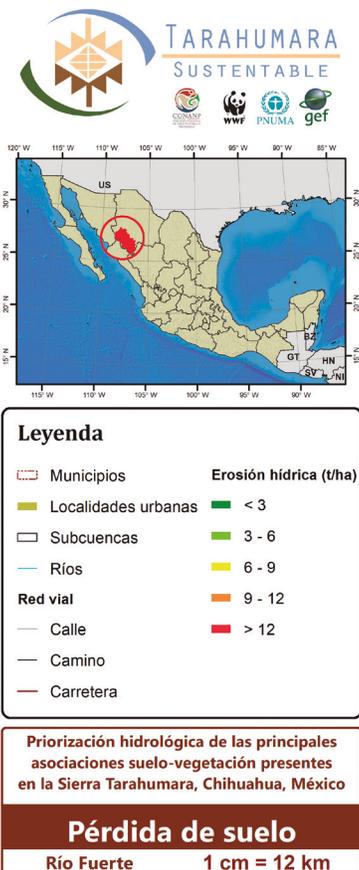
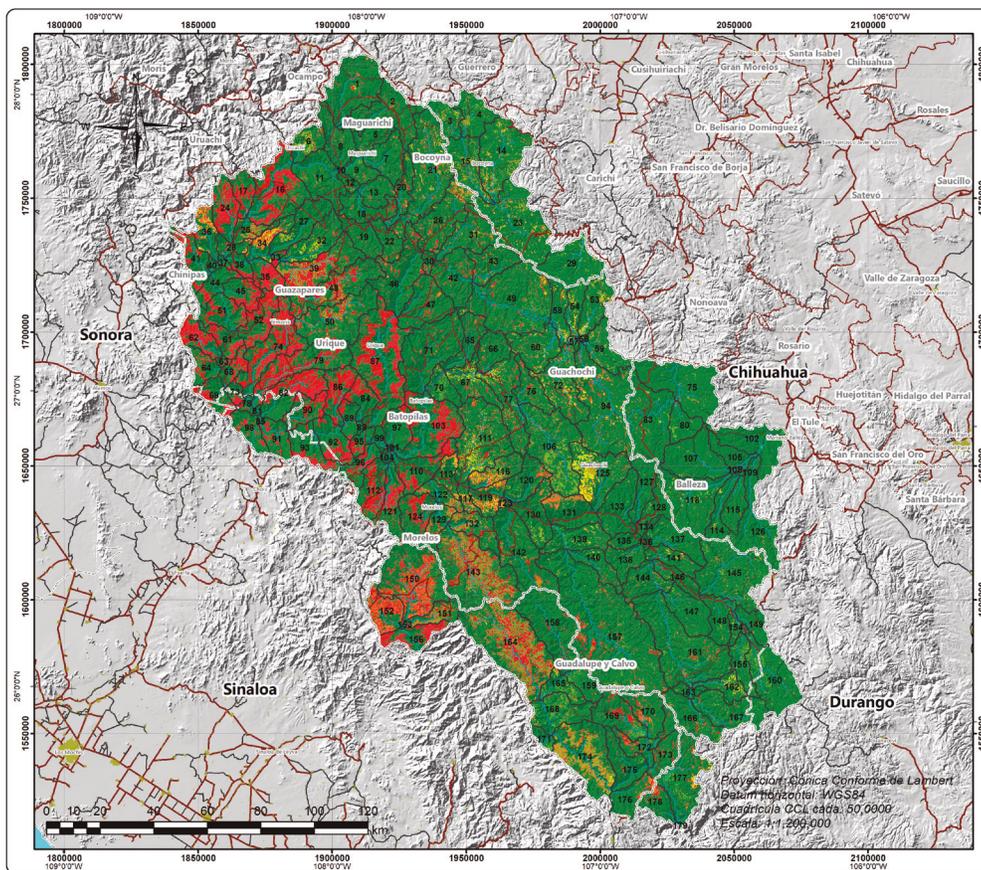
⁸³ Idem, p. 138 y 139.

⁸⁴ Idem p. 139.

⁸⁵ Idem, p. 102.

Tabla 20. Pérdida de suelo por tipo de uso de suelo y vegetación.

Clave	Uso de suelo y vegetación	Pérdida de suelo (t/ha/año)	Desviación Estándar
FRSD	Selva Baja Caducifolia	0.5	0.62
FRSE	Bosque de coníferas	0.1	0.17
MAIZ	Maíz grano	27.0	30.59
MESQ	Matorral	13.3	36.25
SIDE	Pastizal	12.9	24.30
OAK	Bosque de encino	10.3	22.72

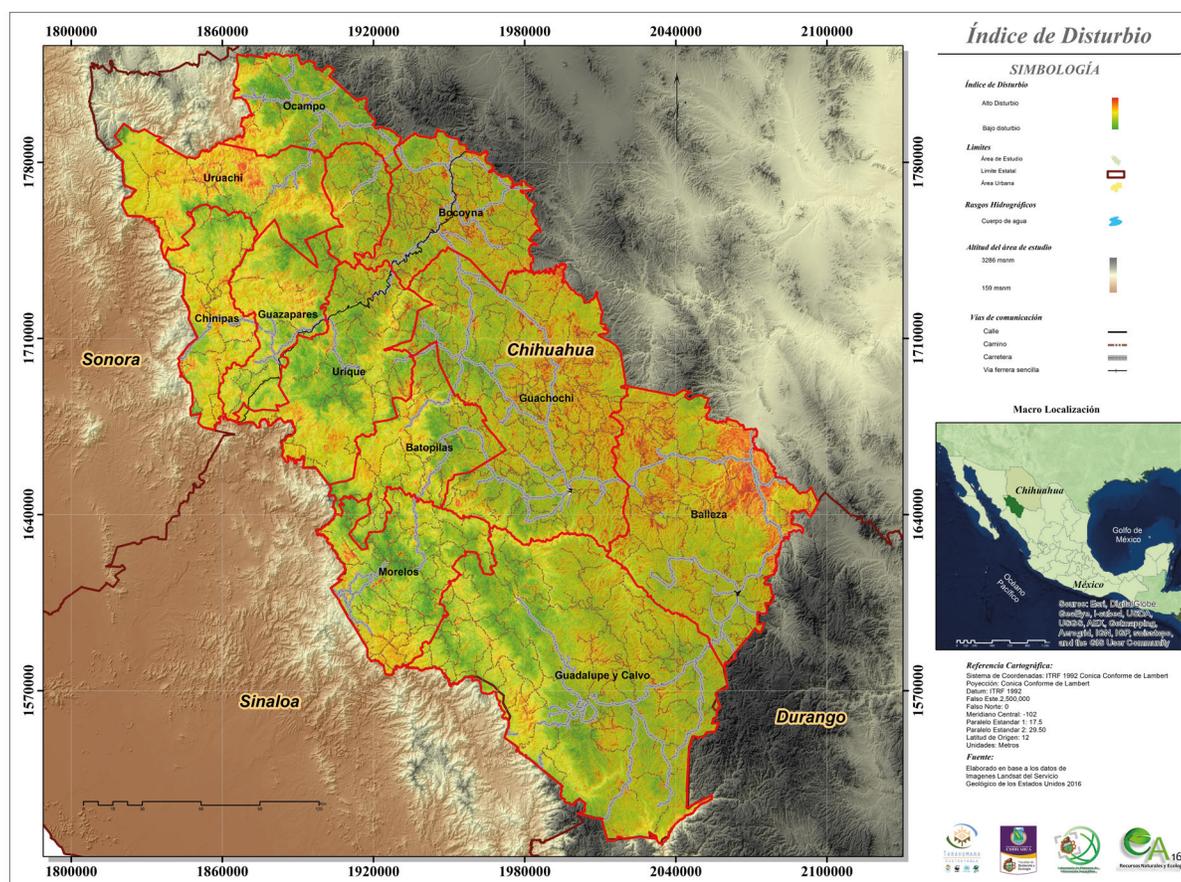


Mapa 15. Pérdida de suelo en la cuenca alta del Río Fuerte

• Por otra parte, la detección de disturbios en suelos de la ST, es un elemento importante para la planeación de las actividades de manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas forestales. El procedimiento utilizado permitió evaluar el nivel de disturbio que presenta el área de estudio. De acuerdo con el cuadro 19, existe un 10.4 % de disturbio alto, representando un total de 433,025 ha mientras que 1,194,000 ha presentaron un disturbio medio, y finalmente 2'505,400 ha se encontraron en un nivel bajo de disturbio. Los mapas 14 y 15 presentan los niveles de disturbio y la distribución de los mismos hasta el año 2015 en la ST. ⁸⁶

Tabla 21. Superficie en hectáreas del nivel de disturbio presente en la Sierra Tarabumara. ⁸⁷

Tipo	Superficie (Ha)	%
Disturbio Alto	433,025	10.4
Disturbio Medio	1,194,000	28.8
Disturbio Bajo	2,505,400	60.6



Mapa 16. Distribución de las clases de disturbio en el territorio de la ST.

⁸⁶ Proyecto Tarahumara Sustentable, UACH, México 2016, pp. 58-59.

⁸⁷ Idem, p. 52.

5.1.5 El impacto de la minería

La minería es una actividad con un alto en los ecosistemas, esto debido a que los niveles de contaminación que pueden generarse a raíz de la misma son perjudiciales para la salud humana, así como para las actividades productivas primarias que desarrollan las comunidades agrarias e indígenas.

- Las minas en México requieren del agua como uno de sus principales recursos, solamente después del capital humano. Dependiendo de la empresa minera, se pueden necesitar hasta 12,000 millones de litros de agua al año.⁸⁸
- Entre los casos de mineras importantes que han ocasionado daños al ecosistema mexicano son varios. Uno de los más alarmantes ha sido el daño ejercido por Grupo México al Río Sonora, en donde se contaminó con hasta 40 millones de metros cúbicos de sulfato de cobre y metales pesados.⁸⁹

Acorde a trabajos periodísticos elaborados en la región, alrededor de la minería existen otras amenazas que se relacionan con los derechos humanos de los pueblos indígenas y la población mestiza que son atendidos por una Red de Defensa de la Tarahumara que mantiene mesas de trabajo con la Secretaría de Gobernación y la SEMARNAT, en las cuales se atienden temas ambientales y de derechos humanos, respecto a las condiciones en las cuales se lleva a cabo actividades productivas en la Sierra, entre ellas la actividad forestal, la minera y el desplazamiento de población indígena de sus territorios ancestrales y despojados de su tierra, a la fecha la Red atiende diversos casos y realiza la defensa de líderes ambientalistas y brinda protección a través del mecanismo de protección de defensores de derechos humanos.

5.1.6 Contaminación del agua

Como parte del trabajo del PTS, se realizaron muestreos en 32 puntos en ríos de los municipios de Bocoyna, Balleza, Urique, Ocampo y Guachochi. Como parte de los resultados obtenidos se identificó:

- El 25% de los puntos de muestreo presentan valores por arriba de los límites permisibles. La suma de nitratos y nitritos se atribuye a descargas por actividades industriales y/o aguas residuales domésticas.
- Se determinó el Índice de calidad del agua (ICA) con los parámetros medidos en el agua muestreada. El agua presenta condiciones de buena a muy pobre. De la totalidad de los puntos, un 41% mostró calidad de agua “media”, mientras que un 19% presentó condiciones de “buena”. El resto del agua analizada se encuentra en un intervalo de pobre a muy pobre (40%). Sin embargo, se presentan condiciones (buena a media) para ser utilizada como agua para irrigación y con condiciones óptimas para la vida acuática⁹⁰. Por otra parte, se destacó que, de la totalidad de los puntos muestreados, un 44% mostró un valor de turbidez por arriba de la norma oficial mexicana⁹¹.
- Los nitratos fueron encontrados por arriba de normatividad en un 66% de los puntos muestreados. Las fuentes de contaminación por nitratos en suelo y agua (superficial y subterránea) se asocian principalmente a actividades agrícolas y ganaderas, aunque en determinadas áreas, también pueden estar relacionadas a algunas actividades industriales.
- El uso de fertilizantes nitrogenados, en zonas donde las plantas lo aprovechan en bajos por-

⁸⁸Saavedra, Alberto, Las mineras en México consumen 12 mil millones de litros de agua al año, en La Nación 21 de junio de 2018, en <https://breaking.com.mx/author/alberto/>

⁸⁹Saavedra, Alberto, Las mineras en México consumen 12 mil millones de litros de agua al año, en La Nación 21 de junio de 2018, en <https://breaking.com.mx/author/alberto/>

⁹⁰Idem.

⁹¹Idem, p. 80.

centajes o condiciones de suelo que no permitan absorberlos, llegan a ser arrastrados por el agua a nivel superficial, llegando formar parte de ríos, lagos, e inclusive al mar. Esto hace que el nitrógeno no esté disponible para las plantas y al ser arrastrado puede disminuir la calidad del agua.

- En las zonas rurales, en la agricultura y ganadería no se tiene un cuidado específico para el tratamiento y disposición de desechos producidos. Así, por ejemplo, estiércol o abonos representa una fuente de contaminación por nitrógeno hacia el agua. Los nitritos son contaminantes del agua superficial, lo cual indica contaminación por descargas municipales. En aguas con un buen sistema de oxigenación la concentración de nitritos no supera el 0.1 mg/L. Por lo tanto, valores por encima de 1 mg/L (NOM-127-SSA1-1994) representan un problema para la salud humana, el desarrollo de la vida acuática y el establecimiento de un ecosistema en buenas condiciones. Así, el 25% de los puntos de muestreo presentan valores por arriba de los límites permisibles. La suma de nitratos y nitritos se atribuye a descargas por actividades industriales y/o aguas residuales domésticas”.⁹²
- En un taller que se realizó en Guachochi para evaluar los servicios ecosistémicos se identificó que las principales áreas de provisión de agua limpia y suficiente están en Norogachi, Samachique, Laguna de Aboreachi, Rocheachi, Guachochi, Caborachi y Ranchería Ciénega Prieta.⁹³ En el taller de evaluación de los SE realizado en Ocampo, los asistentes propusieron mantener la calidad y cantidad de agua bajo un programa de saneamiento de microcuencas al 2019 que incluya concientización, mejoramiento de infraestructura de drenaje y tratamiento a las aguas residuales.⁹⁴ Los participantes en el taller efectuado en Guachochi propusieron sobre este servicio, implementar campañas de

sensibilización sobre su uso y cuidado, además de realizar monitoreo de calidad y cantidad de agua y por ende promover la implementación de obras de conservación de este líquido, así como para asegurar su aprovisionamiento.⁹⁵

5.1.7 Actividades recreativas

“La singular belleza escénica de la región con sus montañas, cañones, cascadas, planicies y bosques, significan un alto potencial turístico para la región, junto con la ancestral cultura indígena de los rarámuri y las misiones jesuitas y franciscanas”.⁹⁶

- Sin embargo, el mayor volumen de inversión pública en materia de turismo se limita sólo a la promoción de algunos de los destinos turísticos más reconocidos en la entidad, dejando de lado nuevos emprendimientos alternativos. Es por ello que es necesario realizar una sensibilización para que las políticas públicas y programas estatales fomenten, destinos y actividades turísticas alternativas en la Sierra Tarahumara.⁹⁷
- Se considera que no existen instrumentos eficientes que incorporen a todos los actores territoriales en las poblaciones y comunidades originarias de la Sierra Tarahumara, en la toma de decisiones consensuadas, para la aprobación de proyectos generadores de desarrollo económico para la región, haciéndose evidente la inexistencia de mecanismos de consulta hacia la población y los organismos de la sociedad civil en la zona.⁹⁸

5.1.8 Problemas para la actividad forestal

- Uno de los problemas más relevantes en las zonas forestales de la Sierra Tarahumara son los incendios, los cuales son una de las principales causas de deforestación y degradación de los

⁹² Idem, p 80 y 81.

⁹³ Proyecto Tarahumara Sustentable, México 2017. Reporte Técnico del proyecto “Identificación y Valoración de los SE en la Sierra Tarahumara Chihuahua”. Febrero de 2017, elaborado por Proyecto Mixteca Sustentable A.C. p. 17.

⁹⁴ Idem, p. 18.

⁹⁵ Idem, p. 20.

⁹⁶ PRODOC del PTS, p. 13.

⁹⁷ Idem.

⁹⁸ Idem.

suelos y que en los últimos 29 años se han presentado alrededor de 20,000 conflagraciones en la entidad, afectando una superficie de 539,977 ha, significando un promedio de 27.9 ha por incendio; de manera particular, en los doce municipios de la ST, se calcula una superficie afectada de 147,276 ha, cifra que corresponde a un 25% de la superficie estatal.⁹⁹

- El municipio con mayor frecuencia de incendios ha sido Guadalupe y Calvo, seguido de Guachochi y Bocoyna.

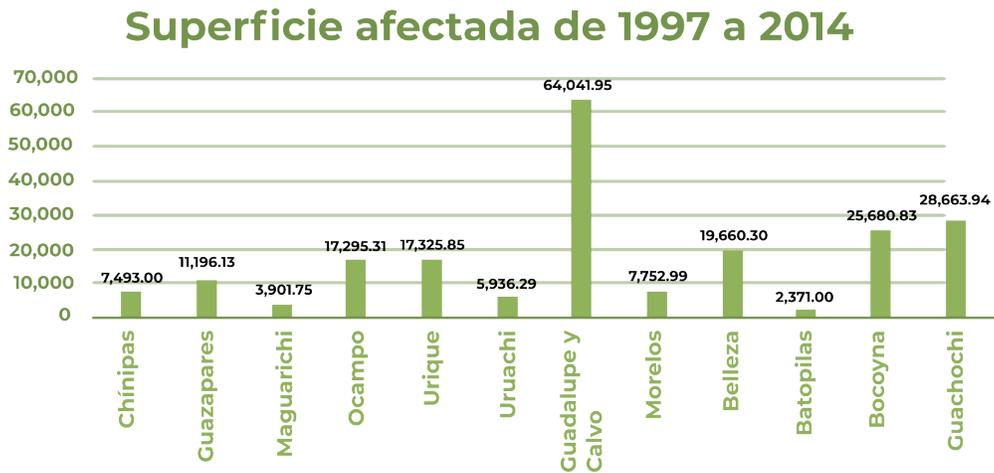


Figura 6. Superficie afectada por incendios de 1997 a 2014.

- La existencia de una cantidad importante de aserraderos en la región del PTS, es un tema al que debe dedicarse atención por las autoridades ambientales y ser del interés de las UMA-FORES y de los productores forestales.
- Esta variable es un factor de presión por la corta de árboles de especies de pino de calidad que están disminuyendo en sus existencias reales con obtención de arbolado de diámetro pequeño, que hacen deficientes la operatividad de los aserraderos con una mayor producción de material no utilizable por los usuarios demandantes, lo cual constituye fuentes de incendios y contaminación.

- En algunas regiones forestales con relieve accidentado, la construcción de brechas y la operatividad mecánica para el arrime de las trace-rías, hace menos ‘ecológica’ la industria porque causan daños a las masas residuales¹⁰⁰.

- Actualmente sociedad y gobiernos muestran un marcado interés por la restauración y conservación de los recursos forestales. En este sentido diferentes instituciones de investigación y académicas han promovido la adopción de diversos métodos para el reordenamiento de las actividades de uso, manejo y conservación de los bosques, estableciendo como primer etapa la identificación áreas potenciales para la producción, y promoviendo prácticas de cultivo que minimicen los impactos ecológicos, generen incremento en la productividad y optimicen los beneficios económicos y sociales, contribuyendo de esta manera al manejo sustentable” ¹⁰¹.

⁹⁹Idem p. 70.

¹⁰⁰Idem p. 70.

¹⁰¹Proyecto Tarahumara Sustentable, UACH, Anexo 8, México 2016, p. 73

- La actividad forestal ha sido cuestionada por algunos actores, que consideran que los aprovechamientos forestales han generado impactos ambientales, y los beneficios económicos no llegan a la mayor parte de la población. Además, algunas OSC y comunidades agrarias e indígenas señalan que, en muchos casos, cuando se autorizan los permisos de aprovechamiento forestal, no se consulta adecuadamente a la población originaria (comunidades indígenas) que forman parte de ejidos y comunidades agrarias e indígenas. En otros casos, la defensa de sus bosques por las comunidades indígenas ha llevado al asesinato de importantes dirigentes tarámuri, que se han enfrentado con el crimen organizado que se ha extendido por la Sierra Tarahumara.¹⁰²

- Otros temas que se consideran relevantes para monitorear son: plagas y enfermedades del bosque; incendios forestales, aserraderos, proporción de superficie de bosque productivo bajo manejo; cosecha de productos de madera en volumen y como porcentaje del crecimiento neto o rendimiento sostenido (Incremento Medio Anual).

5.1.9 Alimentos derivados de la agricultura y la ganadería

Las principales áreas agrícolas en la zona de influencia del PTS comprenden una extensión aproximada de 178,200 ha. En esta zona predominan los cultivos de temporal para obtener granos básicos, huertos familiares y cultivos para mercado local bajo esquemas de barbecho temporal (menos de cinco años).¹⁰³ Dicha información es una muestra de la importancia de estas actividades para el desarrollo regional:

- Las actividades agrícolas que se realizan en la Sierra Tarahumara, por parte de los campe-

sinos indígenas y mestizos, cada vez producen menor cantidad de alimentos que en ocasiones no llega a satisfacer el autoconsumo. Los principales productos son el maíz y el frijol de temporal, así como la papa, la calabaza, las habas, el garbanzo, el trigo, chiles, y algunos quelites ofrecían, junto con la proteína animal (sobre todo, res), lo necesario para la nutrición de las familias, aun con dificultades. Recordemos que en este territorio, el ciclo agrícola abarca un periodo reducido, dadas las escasas lluvias a lo largo del año (Valdés, 2016: 118).

- En temporada de invierno, muchas familias Tarahumaras, se desplazaban con sus chivos y otros animales a las barrancas, donde el clima se tornaba más agradable y podían encontrarse otros productos con los que complementar y variar la dieta. En verano procedía lo contrario, de las barrancas tornaban a sus parcelas, donde habían floreado quelites y árboles frutales, y podían sembrar dada la llegada de las lluvias. Sin embargo, dicha itinerancia es cada vez menos practicada, debido a las condiciones de vida de dichos grupos.¹⁰⁴

- El ganado caprino que se explota en las comunidades indígenas es utilizado principalmente en la producción de carne para autoconsumo o para la venta en pie, además de que su estiércol fertiliza la tierra, mediante un sistema de corrales móviles implementado principalmente por la población indígena, lo cual permite la fertilización de extensas porciones de parcelas; además, el ganado caprino se constituye como una especie de “ahorro”, pues es utilizado como moneda de cambio en situaciones de emergencia o para el intercambio de bienes y servicios.

- Respecto a la elaboración de alimentos derivados del ganado caprino, se han encontrado esporádicas comunicaciones sobre ordeño de las cabras y elaboración de quesos en algunas comunidades agrarias e indígenas de la Sie-

¹⁰² Proyecto Tarahumara Sustentable, IDESMAC, et al, MANEJO FORESTAL. Mayo, 2018, p. 7.

¹⁰³ Idem, p.32 y 33.

¹⁰⁴ Arreola, A., A. Martín (2018) Diagnóstico de las políticas y programas. Campo de Acción Soberanía Alimentaria. IDESMAC-DCAAAC-ALLINFO. Chihuahua, Chihuahua, México, pp. 10 y 11.

ra Tarahumara (comunicación personal). Las características fenotípicas del caprino tarahumara se asemejan a las descritas por Mellado (1997) en el caprino criollo en Latinoamérica (Hernández, 2002), en el caprino criollo en la mixteca poblana (Martínez, 2005) y en Guerrero. Dichas características conservan en un 80% las del caprino criollo descendiente del ganado que introdujeron los españoles (granadina-murciana y blanca celtibérica).

- Otra producción de ganado en la sierra es la de ganado bovino, porcino, ovino y aves a muy baja escala y para el autoconsumo.¹⁰⁵



¹⁰⁵ Ezequiel Rubio Tabarez y Eduardo Pérez-Eguía, *Importancia Económica del Ganado Caprino en el Estado de Chihuahua (1982-2014)*, Chihuahua Hoy. En 2014. <http://elibros.uacj.mx/omp/index.php/publicaciones/catalog/download/60/52/583-1?inline=1>

6. LÍNEAS ESTRATÉGICAS DEL PLAN DE ACCIÓN REGIONAL PARA LOS 12 MUNICIPIOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PTS

- **Líneas estratégicas:** Sistematización de las necesidades y propuestas planteadas por los actores sociales e institucionales de la ST, el análisis de la riqueza natural de la Sierra Tarahumara, su problemática ambiental, sociocultural y sus SE.
- **Indicadores de evaluación:** un indicador es una “estadística seleccionada que sintetiza aspectos de uno o más fenómenos importantes para propósitos analíticos y de intervención” (Quiroga, 2009); por lo que la sección propuesta contiene aquella información, medible, necesaria para el seguimiento, monitoreo y evaluación de las líneas estratégicas.
- **Ejes temáticos:** Los ejes temáticos fueron seleccionados como parte del componente 3 para el impulso de proyectos piloto, y es con base en ellos que se han implementado las distintas experiencias del PTS, su inclusión en el Plan de Trabajo responde tanto a la necesidad de vincular los distintos componentes del Proyecto, como a facilitar el proceso de implementación del PAR, ya que fortalece y sustenta la toma de decisiones de los actores involucrados.
- **Políticas públicas:** Las políticas públicas son los hitos o condiciones clave para impulsar el PAR en la ST, fueron seleccionadas como parte del componente 2, a través de la Agenda Común del PTS, documento que facilita la ali-

neación de los objetivos del PTS a las políticas públicas existentes en los distintos niveles de implementación.

- **Tiempos de implementación (corto, mediano y largo plazo):** El Plan de Trabajo del PAR es un instrumento guía de acción temprana en el territorio, por lo que se busca que sus alcances y objetivos puedan cumplirse tomando como referencia los periodos de 1 a 3 años (corto plazo), 5 a 6 años (mediano plazo) y 6 a 10 años (largo plazo), sin embargo, debido a que son la base para el desarrollo sustentable de la región, aquellos que son considerados a largo plazo, pueden superar y ser considerados aún posterior a dicho límite, sin ninguna restricción.
- **Medios de verificación:** Son aquellos elementos de referencia que pueden ser utilizados para alimentar y verificar el avance y cumplimiento de los indicadores y metas del PAR.
- **Socios potenciales:** El PAR requiere que todos los actores presentes en la ST adopten un grado de compromiso para la implementación, seguimiento y sostenibilidad de las líneas estrategias y acciones derivadas del presente documento. En dicha sección se realizan sugerencias de posibles actores que, acorde a sus atribuciones y recursos, tienen la capacidad para realizar lo anterior.

Con base en las discusiones e intercambios realizados en la región, la información científica obtenida en el marco del PTS y los elementos guía definidos en el punto anterior, se procedió a la identificación y propuesta de las 18 líneas estratégicas que se muestran a continuación:

Tabla 22. Líneas estratégicas y elementos clave para su implementación

Líneas Estratégicas	Indicadores de Evaluación	Ejes Temáticos	Políticas públicas	
Conservación de la Biodiversidad.	Número de ecosistemas atendidos, dentro y fuera de ANPs. Número de hectáreas atendidas dentro y fuera de ANPs.	Monitoreo	Mejoramiento integral de paisajes y la biodiversidad.	
	Número de nuevas áreas protegidas y otras modalidades de conservación decretadas.	Biodiversidad	Planeación territorial interactiva.	
	Número de programas de manejo de las ANP operando. Número de estrategias de manejo de ADVC operando.	Biodiversidad	Mejoramiento integral de paisajes y la biodiversidad.	
	Número de especies atendidas que se encuentran en alguna categoría de riesgo.	Monitoreo	Mejoramiento integral de paisajes y la biodiversidad.	
Agua limpia y suficiente.	Número de obras de protección en cabeceras de cuenca (reforestación, conservación de suelo y escorrentías).	Agua/Restauración	Mejoramiento integral de paisajes y la biodiversidad.	
	Número de productores que adoptan buenas prácticas agropecuarias, del sector productivo y de servicios. Número de hectáreas con buenas prácticas de manejo.	Agricultura y ganadería sustentable.	Agua para el futuro.	
	Número de acuerdos comunitarios entre productores sobre acceso a los servicios del agua.	Agricultura y ganadería sustentable.	Agua para el futuro.	
	Número de acciones de cultura para el uso adecuado del agua implementadas.	Agua/Gobernanza.	Agua para el futuro.	
	Número de acciones para evaluar la calidad y cantidad de agua.	Agua/ Monitoreo.	Agua para el futuro.	

	Corto Plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Medios de verificación	Socios potenciales
			X	SMDI-ST, bases de datos, Carta de uso de suelos del INEGI, Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales (SNIARN) de la SEMARNAT.	SEMARNAT CONANP CONABIO CONAFOR
	X	X	X	Decretos, certificados de ADVC´s y Actas de Asambleas.	Comunidades Ejidos Consejos Asesores CONANP
	X	X	X	Programa Operativo Anual (POA), Acuerdos, Minutas y SMDI-ST.	Comunidades Ejidos Consejos Asesores CONANP
		X	X	Informes, reportes y Bitácoras de actividades, Programas de Acción para la Conservación de Especies.	SEMARNAT CONANP CONABIO Dirección de Ecología Estatal
	X	X	X	Expedientes de proyectos y memoria fotográfica.	CONANP CONAFOR COEPI INPI Dirección de Desarrollo Forestal OSCs
	X	X	X	Bases de datos de productores, reportes, talleres, reuniones, acuerdos de producción con buenas prácticas y publicaciones.	Organizaciones de productores Ejidos Comunidades Sistema de productores Productores particulares SADER Secretaría de Economía SIDE
	X	X	X	Bases de datos de productores, reportes, talleres, reuniones, acuerdos de producción con buenas prácticas y publicaciones.	Ejidos Comunidades Productores particulares Asociación de Productores Junta de Aguas Consejos de Cuenca
		X		Reportes, talleres, reuniones, minutas.	Ejidos Comunidades Productores particulares Asociación de Productores Junta de Aguas Consejos de Cuenca
		X		Protocolos de monitoreo.	CONANP CNA Junta Central de Aguas y Saneamiento IMTA UTT UACH UACJ

Líneas Estratégicas	Indicadores de Evaluación	Ejes Temáticos	Políticas públicas	
Prácticas tradicionales para la conservación de la biodiversidad y el manejo sustentable.	Número de Redes del Mecanismo de Coordinación que operan módulos productivos demostrativos, donde se incorpora el conocimiento tradicional.	Agricultura y ganadería sustentables, uso y aprovechamiento de la vida silvestre, proyectos productivos.	Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.	
	Numero de intercambio de experiencias entre grupos indígenas para fortalecer el uso sustentable de los recursos naturales en prácticas medicinales y gastronómicas tradicionales.	Gobernanza.	Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural e igualdad de género.	
	Número de intercambio de experiencias para fortalecer el uso sustentable de los recursos naturales en prácticas medicinales y gastronómicas tradicionales.	Gobernanza.	Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.	
	Número de conceptos de subsidio que han incluido en sus reglas de operación el apoyo a prácticas productivas tradicionales.	Gobernanza.	Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.	
	Número de instrumentos de comunicación que difunden la importancia de preservar las prácticas tradicionales en acciones de conservación y manejo adecuado de los ecosistemas y su biodiversidad.	Educación ambiental.	Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.	
Conservación, restauración y manejo apropiado de SE.	Número de REDES operando para la conservación y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad.	Conservación, planeación y ordenamiento territorial.	Planeación territorial interactiva.	
	Número de proyectos sustentables con enfoque de cadena de valor, operando.	Proyectos Productivos.	Economía verde y colaborativa.	
	Número de proyectos que incluyen monitoreo de servicios ecosistémicos.	Monitoreo.	Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.	

	Corto Plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Medios de verificación	Socios potenciales
		X	X	Expediente de proyectos y memoria fotográfica.	Ejidos Comunidades Productores particulares Asociaciones de productores OSC Dependencias gubernamentales de los tres órdenes de gobierno (por definir)
	X	X	X	Listas de asistencia, fotografías y relatorias.	Ejidos Comunidades Productores particulares Asociaciones de productores
	X	X	X	Listas de asistencia, fotografías y relatorias.	Ejidos Comunidades Productores particulares Asociaciones de productores Institutos de investigación
			X	Reglas de operación incorporan prácticas productivas basadas en el conocimiento tradicional de los pueblos originarios.	Instituciones de los tres órdenes de gobierno (por definir)
	X	X	X	Materiales de difusión impresos y digitales.	Instituciones de los tres órdenes de gobierno (por definir) OSC Ejidos Comunidades Productores particulares Asociaciones de productores Institutos de investigación
	X	X		Acuerdos, Planes de manejo elaborados y en ejecución.	Instituciones de los tres órdenes de gobierno (por definir) OSC Ejidos Comunidades Productores particulares Asociaciones de productores Instituciones de investigación
		X	X	Expedientes de proyectos.	SEMARNAT (Vida silvestre) CONANP CONAFOR Secretaría de Economía Dirección de Ecología OSC Ejidos Comunidades Productores particulares
		X	X	Protocolos de monitoreo.	OSC Ejidos Comunidades Productores particulares Instituciones de investigación Universidades

Líneas Estratégicas	Indicadores de Evaluación	Ejes Temáticos	Políticas públicas	
Manejo Forestal Sustentable.	Número de beneficiarios en predios con aprovechamiento forestal maderable.	Manejo forestal y ordenamiento territorial.	Planeación territorial interactiva.	
	Número de programas de manejo forestal sustentable operando.	Manejo forestal sustentable y ordenamiento territorial.	Planeación territorial interactiva.	
	Número de planes de manejo del fuego operando.	Manejo del fuego y planeación.	Planeación territorial interactiva.	
	Número de reglamentos y estatutos agrarios que integren criterios del Consentimiento Libre Previo e Informado (CLPI).	Planeación, ordenamiento territorial y gobernanza.	Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.	
	Número de acciones para fomentar el cumplimiento de la normatividad en la producción de no maderables.	Manejo forestal sustentable, planeación gobernanza y ordenamiento territorial.	Planeación territorial interactiva.	
	Número de programas de manejo consultados con los grupos indígenas residentes en ejidos y comunidades agrarias, sean o no ejidatarios o comuneros.	Gobernanza.	Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.	
	Número de ejidos con certificación forestal.	Manejo forestal sustentable, planeación y ordenamiento territorial.	Mejoramiento integral de paisajes y la biodiversidad.	
	Número de productores capacitados en mejores prácticas de manejo forestal y conservación de la biodiversidad.	Manejo forestal sustentable gobernanza y biodiversidad.	Mejoramiento integral de paisajes y la biodiversidad.	

	Corto Plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Medios de verificación	Socios potenciales
	X	X	X	Bases de datos de beneficiarios, programas de manejo en ejecución.	Ejidos Comunidades Predios particulares ARS
	X	X	X	Programas de manejo e informes de implementación.	Ejidos Comunidades Predios particulares ARS
	X	X	X	Plan de manejo del fuego e informes.	CONANP CONAFOR Gobierno del Estado Municipios Ejidos Comunidades Predios particulares ARS
	X	X	X	Reglamentos y estatutos que integren criterios del CLPI.	SEDATU Procuraduría Agraria RAN INPI COEPI Ejidos Comunidades Predios particulares ARS
		X	X	Minutas, trípticos, oficios de gestión, autorizaciones y Expedientes de proyectos.	CONAFOR SEMARNAT CONANP Gobierno del Estado Ejidos Comunidades Predios particulares ARS
		X	X	Acuerdos firmados.	Ejidos Comunidades Municipios INPI COEPI CONANP SEMARNAT CONAFOR ARS
		X	X	Certificados forestales.	Ejidos Comunidades Municipios INPI COEPI CONANP SEMARNAT CONAFOR ARS
		X	X	Minutas, listas de asistencia y memoria fotográfica.	Ejidos Comunidades Municipios Gobierno del Estado (Dirección de Desarrollo Forestal) CONANP SEMARNAT CONAFOR ARS

Líneas Estratégicas	Indicadores de Evaluación	Ejes Temáticos	Políticas públicas	
Agricultura sustentable.	<p>Número de parcelas donde se realicen prácticas de agricultura sustentable.</p> <p>Número de hectáreas con prácticas de agricultura sustentable.</p>	Agricultura sustentable.	Soberanía alimentaria local.	
	<p>Número de productores que incorporen criterios de biodiversidad a la producción agrícola.</p>	Agricultura sustentable y biodiversidad.	Mejoramiento integral de paisajes y la biodiversidad.	
	<p>Número de productores con buenas prácticas agrícolas que destinen excedentes de su producción al mercado.</p>	Proyectos Productivos.	Soberanía alimentaria local.	
	<p>Número de productores que implementan la práctica del sistema milpa de manera sustentable.</p>	Agricultura sustentable y biodiversidad.	Soberanía alimentaria local.	
	<p>Número de productores que implementan el uso de insumos alternativos a los agroquímicos.</p>	Agricultura sustentable y biodiversidad.	Soberanía alimentaria local.	
	<p>Número de productores que utilizan semillas nativas como prácticas de agrobiodiversidad.</p>	Agricultura sustentable y biodiversidad.	Soberanía alimentaria local.	
	<p>Número de talleres e intercambios de experiencia para el desarrollo de capacidades locales.</p>	Agua/gobernanza.	Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.	

	Corto Plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Medios de verificación	Socios potenciales
	X	X	X	Informes de seguimiento y memoria fotográfica.	Ejidos Comunidades Productores Municipios Gobierno Estatal CONANP SADER BIENESTAR
		X	X	Informes de seguimiento y memoria fotográfica.	Ejidos Comunidades Productores Municipios Gobierno Estatal CONANP SADER BIENESTAR
		X	X	Informes de seguimiento, bitácora de ventas, encuestas y memoria fotográfica.	INEGI Secretaría de Economía SADER CONANP CONAFOR
		X	X	Informes de seguimiento, y memoria fotográfica.	Ejidos Comunidades Productores Municipios Gobierno Estatal CONANP SADER GEF Agrobiodiversidad BIENESTAR CONABIO
		X	X	Informes de seguimiento, y memoria fotográfica.	Ejidos Comunidades Productores Municipios Gobierno Estatal CONANP SADER GEF Agrobiodiversidad BIENESTAR CONABIO
		X	X	Informes de seguimiento, actas de inspección y memoria fotográfica.	Ejidos Comunidades Productores Municipios Gobierno Estatal CONANP SADER GEF Agrobiodiversidad BIENESTAR CONABIO
			X	Listas de asistencia, relatorías y memoria fotográfica.	Ejidos Comunidades Productores Municipios Gobierno Estatal CONANP SADER GEF Agrobiodiversidad BIENESTAR CONABIO

Líneas Estratégicas	Indicadores de Evaluación	Ejes Temáticos	Políticas públicas	
Ganadería sustentable.	Un manual de buenas prácticas pecuarias publicado. Número de productores que aplican buenas prácticas de ganadería.	Ganadería sustentable y gobernanza.	Soberanía alimentaria local.	
	Número de módulos que implementan manejo pecuario sustentable en sitios prioritarios.	Ganadería sustentable.	Soberanía alimentaria local.	
	Número de productores incorporados a cadenas de valor asociados a mercados alternativos con base en buenas prácticas pecuarias.	Proyectos productivos.	Soberanía alimentaria local.	
Acuicultura sustentable.	Número de unidades que producen de manera sustentable.	Planeación y ordenamiento territorial.	Soberanía alimentaria local.	
	Número de acciones de cultura para la promoción de buenas prácticas acuícolas.	Planeación y ordenamiento territorial.	Soberanía alimentaria local.	
	Número de productores capacitados implementando prácticas de acuicultura sustentable.	Gobernanza y proyectos Productivos.	Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.	

	Corto Plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Medios de verificación	Socios potenciales
		X	X	Manual publicado, Reporte de productores que lo aplican.	Ejidos Comunidades Asociaciones Productores Municipios Secretaría de Desarrollo Rural del Estado SADER Bienestar CONANP Profepa
		X	X	Expedientes de proyectos, fotografías y reportes de seguimiento.	Ejidos Comunidades Asociaciones Productores Municipios Secretaría de Desarrollo Rural del Estado SADER Bienestar CONANP Profepa
			X	Expedientes de proyectos, fotografías y reportes de seguimiento.	Ejidos Comunidades Asociaciones Productores Municipios Secretaría de Desarrollo Rural del Estado SADER Bienestar CONANP Profepa
	X			Bases de datos, Inventario de la actividad acuícola.	Ejidos Comunidades Productores particulares Asociaciones de productores Municipios Instituciones de investigación Gobierno del Estado (Secretaría de Desarrollo Rural) SADER BIENESTAR CONANP PROFEPA
		X	X	Documento que contenga la estrategia de buenas prácticas acuícolas, Reporte de buenas prácticas acuícolas.	Ejidos Comunidades Productores particulares Asociaciones de productores Municipios Instituciones de investigación Gobierno del Estado (Secretaría de Desarrollo Rural) SADER BIENESTAR CONANP PROFEPA
	X	X	X	Bases de datos, Listas de asistencia, relatorías y memoria fotográfica.	Ejidos Comunidades Productores particulares Asociaciones de productores Municipios Instituciones de investigación Gobierno del Estado (Secretaría de Desarrollo Rural) SADER BIENESTAR CONANP PROFEPA

Líneas Estratégicas	Indicadores de Evaluación	Ejes Temáticos	Políticas públicas	
Minería ética y responsable.	Número de proyectos autorizados que cumplen con las condicionantes en materia de impacto ambiental.	Restauración.	Mejoramiento integral de paisajes y la biodiversidad.	
	Número de proyectos que cuentan con la Consulta Previa libre e Informada (CPLI).	Restauración.	Mejoramiento integral de paisajes y la biodiversidad.	
	Restauración.	Minería ética y responsable.	Mejoramiento integral de paisajes y la biodiversidad.	
	Número de proyectos que utilizan mejores prácticas.	Minería responsable y gobernanza.	Economía verde y colaborativa.	
	Número de actores capacitados en mejores prácticas. Número de capacitaciones en mejores prácticas.	Gobernanza.	Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.	
	Número de actores capacitados en derechos de los pueblos originarios. Número de capacitaciones.	Gobernanza.	Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.	

Corto Plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Medios de verificación	Socios potenciales
	X	X	Reporte de cumplimiento de condicionantes, inspecciones y memoria fotográfica.	SEMARNAT PROFEPA CNA CONANP Secretaría de Economía Cámara Minera de México Dirección General de Minas INPI COEPI Clúster minero de Chihuahua Particulares
	X	X	Resultado de consulta, minutas, listas de asistencia, memoria fotográfica.	SEMARNAT PROFEPA CNA CONANP Secretaría de Economía Cámara Minera de México Dirección General de Minas INPI COEPI Clúster minero de Chihuahua Particulares
	X	X	Bases de datos, reportes de inspecciones y memoria fotográfica.	SEMARNAT PROFEPA CNA CONANP Secretaría de Economía Cámara Minera de México Dirección General de Minas INPI COEPI Clúster minero de Chihuahua Particulares
	X	X	Minutas de acuerdo del fideicomiso.	SEMARNAT PROFEPA CNA CONANP Secretaría de Economía Cámara Minera de México Dirección General de Minas INPI COEPI Clúster minero de Chihuahua Particulares
	X	X	Listas de asistencia, memoria de resultados y memoria fotográfica.	SEMARNAT PROFEPA CNA CONANP Secretaría de Economía Cámara Minera de México Dirección General de Minas INPI COEPI Clúster minero de Chihuahua Particulares
	X	X	Listas de asistencia, memoria de resultados y memoria fotográfica.	SEMARNAT PROFEPA CNA CONANP Secretaría de Economía Cámara Minera de México Dirección General de Minas INPI COEPI Clúster minero de Chihuahua Particulares

Líneas Estratégicas	Indicadores de Evaluación	Ejes Temáticos	Políticas públicas	
<p>Generación de conocimiento como base técnica en el manejo sustentable</p>	<p>Número de trabajos de investigación gestionados por instancias del Mecanismo de Coordinación.</p>	<p>Planeación y ordenamiento territorial.</p>	<p>Habilitación educativa para la sustentabilidad.</p>	
	<p>Número de instituciones académicas y de investigación trabajando en la Sierra Tarahumara.</p>	<p>Planeación y ordenamiento territorial.</p>	<p>Habilitación educativa para la sustentabilidad.</p>	
	<p>Un SMDI-ST fortalecido y dando soporte a la toma de decisiones del Mecanismo de Coordinación.</p>	<p>Planeación y ordenamiento territorial.</p>	<p>Habilitación educativa para la sustentabilidad.</p>	
<p>Producción sustentable de bienes y servicios orientados a mercados alternativos.</p>	<p>Número de proyectos productivos asociados a servicios ecosistémicos y mercados verdes que son parte de cadenas de valor.</p>	<p>Proyectos productivos.</p>	<p>Economía verde y colaborativa.</p>	
	<p>Número de acciones para el fortalecimiento de capacidades locales.</p>	<p>Gobernanza.</p>	<p>Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.</p>	

	Corto Plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Medios de verificación	Socios potenciales
	X	X	X	Resultados de las investigaciones realizadas, reportes y/o artículos publicados.	UACH UTT UNAM UACJ Tecnológico de México CEBETA CIAD INIFAP COLPOS ECOSUR CONANP
	X	X	X	Resultados de las investigaciones realizadas, reportes y/o artículos publicados.	UACH UTT UNAM UACJ Tecnológico de México CEBETA CIAD INIFAP COLPOS ECOSUR CONANP
	X	X	X	Consultas realizadas al SMDI-ST Nueva información para actualizar el SMDI.	Ejidos Comunidades Asociaciones de productores Municipios OSC UACH UTT UNAM UACJ Tecnológico de México CEBETA CIAD INIFAP COLPOS ECOSUR CONANP
		X	X	Expediente de proyectos, bases de datos, certificaciones.	BIENESTAR Secretaría de Economía SADER Ejidos Comunidades Asociaciones de productores OSCs Secretaría de Desarrollo Rural INPI COEPI CONAFOR CNA CONANP
	X	X	X	Relatorías, listas de asistencia, fotografías, número de promotores y técnicos capacitados.	BIENESTAR Secretaría de Economía SADER Ejidos Comunidades Asociaciones de productores OSCs Instituciones Académicas y de Investigación Secretaría de Desarrollo Rural INPI COEPI CONAFOR CNA CONANP

Líneas Estratégicas	Indicadores de Evaluación	Ejes Temáticos	Políticas públicas	
<p>Enfoque de género hacia la sustentabilidad ambiental.</p>	<p>Número de acciones para promover el enfoque de género.</p>	<p>Gobernanza.</p>	<p>Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.</p>	
	<p>Número de programas de gobierno que incorporan el enfoque de género en sus reglas de operación.</p>	<p>Gobernanza.</p>	<p>Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.</p>	
	<p>Número de acciones que promueven y preservan el valor de los saberes tradicionales de las mujeres.</p>	<p>Gobernanza.</p>	<p>Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.</p>	
	<p>Número de mujeres que participan en los proyectos. Número de mujeres que lideran proyectos.</p>	<p>Gobernanza.</p>	<p>Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.</p>	
	<p>Número de mujeres que participan en el mecanismo de coordinación.</p>	<p>Gobernanza.</p>	<p>Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.</p>	

	Corto Plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Medios de verificación	Socios potenciales
	X	X	X	Relatorías, listas de asistencia y memoria fotográfica.	Ejidos Comunidades Productores Municipios Instituto Chihuahuense de la Mujer Instituto Estatal de Derechos Humanos Institutos de investigación y Académicas OSCs INMUJERES SEMARNAT CONANP CONAFOR BIENESTAR
		X	X	Nuevos programas de apoyo reglas de operación que incluye la perspectiva de género.	Ejidos Comunidades Productores Municipios Instituto Chihuahuense de la Mujer Instituto Estatal de Derechos Humanos Institutos de investigación y Académicas OSCs INMUJERES SEMARNAT CONANP CONAFOR BIENESTAR
	X	X	X	Relatorías, listas de asistencia y memoria fotográfica.	Ejidos Comunidades Productores Municipios Instituto Chihuahuense de la Mujer Instituto Estatal de Derechos Humanos Institutos de investigación y Académicas OSCs INMUJERES SEMARNAT CONANP CONAFOR BIENESTAR
	X	X	X	Relatorías, listas de asistencia y memoria fotográfica.	Ejidos Comunidades Productores Municipios Instituto Chihuahuense de la Mujer Instituto Estatal de Derechos Humanos Institutos de investigación y Académicas OSCs INMUJERES SEMARNAT CONANP CONAFOR BIENESTAR
	X	X	X	Relatorías, listas de asistencia y memoria fotográfica.	Ejidos Comunidades Productores Municipios Instituto Chihuahuense de la Mujer Instituto Estatal de Derechos Humanos Institutos de investigación y Académicas OSCs INMUJERES SEMARNAT CONANP CONAFOR BIENESTAR

Líneas Estratégicas	Indicadores de Evaluación	Ejes Temáticos	Políticas públicas	
ANP en la Sierra Tarahumara	Número de programas de manejo sociabilizados al Mecanismo de Coordinación.	Planeación y Ordenamiento Territorial.	Planeación territorial interactiva.	
	Número de informes de la gestión de las ANP.	Monitoreo.	Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.	
	Número de intercambio de experiencias a las diferentes ANP entre los miembros del Mecanismo de Coordinación.	Gobernanza.	Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.	
ADVC en la Sierra Tarahumara.	Número de acciones para difundir y promover las ADV como instrumento de conservación y gobernanza ambiental.	Conservación y Gobernanza.	Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.	
	Número de ADVC certificadas.	Gobernanza.	Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.	
	Número de eventos regionales (foro) de ADVC realizado.	Gobernanza.	Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.	

	Corto Plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Medios de verificación	Socios potenciales
	X	X	X	Minutas, relatorías y memoria fotográfica.	Integrantes del Mecanismo de Coordinación Consejos Asesores de las ANP CONANP
	X	X	X	Minutas, relatorías y memoria fotográfica.	Integrantes del Mecanismo de Coordinación Consejos Asesores de las ANP CONANP
	X	X	X	Relatorías, listas de asistencia y memoria fotográfica.	Integrantes del Mecanismo de Coordinación Consejos Asesores de las ANP CONANP
	X	X	X	Relatorías, listas de asistencia, materiales de difusión y memoria fotográfica.	Ejidos Comunidades Prestadores de servicios Municipios Asociaciones de productores OSCs CONANP SEMARNAT PROFEPA
		X	X	Actas de constitución y minutas de acuerdos.	Ejidos Comunidades Prestadores de servicios Municipios Asociaciones de productores OSCs CONANP SEMARNAT PROFEPA
		X	X	Relatorías, listas de asistencia y memoria fotográfica.	Ejidos Comunidades Prestadores de servicios Municipios Asociaciones de productores OSCs CONANP SEMARNAT PROFEPA

Líneas Estratégicas	Indicadores de Evaluación	Ejes Temáticos	Políticas públicas	
Otras modalidades de protección en la Sierra Tarahumara.	Número de acciones para difundir y promover UMAS, Bosques certificados, Reservas comunitarias, Reservas municipales, entre otros, como instrumento de conservación y gobernanza ambiental.	Gobernanza.	Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.	
Corredores biológicos, ecosistemas y especies en riesgo	Número de acciones para promover la conservación en los corredores biológicos de la ST.	Conservación.	Mejoramiento integral de paisajes y la biodiversidad.	
	Número de acciones de cultura para promover la importancia del manejo integrado del paisaje y la conectividad en la ST.	Gobernanza, biodiversidad, servicios ecosistémicos, conservación y educación ambiental.	Gobernanza ambiental con pertinencia intercultural y perspectiva de género.	
	Número de proyectos con enfoque de manejo integral del paisaje en sitios prioritarios.	Planeación y ordenamiento territorial, gobernanza, biodiversidad, servicios ecosistémicos conservación, proyectos productivos uso y aprovechamiento de la vida silvestre.	Mejoramiento integral de paisajes y la biodiversidad.	
	Número de especies en alguna categoría de riesgo que son atendidas a través de acciones de conservación priorizado por el PAR.	Monitoreo Y biodiversidad.	Mejoramiento integral de paisajes y la biodiversidad.	
Cuencas hidrológicas.	Número de instrumentos de planeación y/o manejo con enfoque de cuenca.	Planeación, ordenamiento territorial y restauración.	Agua para el futuro.	
	Número de acciones con manejo integral y enfoque de cuenca.	Planeación, ordenamiento territorial, servicios ecosistémicos, conservación y gobernanza.	Planeación territorial interactiva.	

	Corto Plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Medios de verificación	Socios potenciales
		X	X	Relatorías, listas de asistencia y memoria fotográfica.	Ejidos Comunidades Predios particulares Prestadores de servicios Municipios OSCs CONANP SEMARNAT PROFEPA
		X	X	Informes de proyectos, encuestas, actas de inspecciones, memoria fotográfica.	Ejidos Comunidades Predios particulares Asociaciones de productores OSCs SEMARNAT CONABIO CONAFOR CONANP
	X	X	X	Relatorías, listas de asistencia y memoria fotográfica.	Ejidos Comunidades Predios particulares Asociaciones de productores OSCs SEMARNAT CONABIO CONAFOR CONANP
		X	X	Reportes de proyectos, bases de datos, expediente y memoria Fotográfica.	Ejidos Comunidades Predios particulares Asociaciones de productores OSCs SEMARNAT CONABIO CONAFOR CONANP
		X	X	Reportes de actividades, informes de monitoreo y memoria fotográfica.	Ejidos Comunidades Organismos de cuenca CNA CONAFOR Secretaría de Desarrollo Rural Municipios OSCs CONANP
		X	X	Instrumentos de manejo implementados.	Ejidos Comunidades Organismos de cuenca CNA CONAFOR Secretaría de Desarrollo Rural Municipios OSCs CONANP
		X	X	Expedientes de proyectos, planes de manejo integral en ejecución.	Ejidos Comunidades Organismos de cuenca CNA CONAFOR Secretaría de Desarrollo Rural Municipios OSCs CONANP

Líneas Estratégicas	Indicadores de Evaluación	Ejes Temáticos	Políticas públicas	
<p>Infraestructura y desarrollo de servicios.</p>	<p>Número de proyectos de infraestructura autorizados que cumplen con las condiciones en materia de impacto ambiental.</p>	<p>Planeación, ordenamiento territorial y gobernanza.</p>	<p>Ecosistemas para a innovación y la infraestructura.</p>	
	<p>Número de proyectos de infraestructura que cuentan con la Consulta Previa Libre e Informada.</p>	<p>Planeación, ordenamiento territorial y gobernanza.</p>	<p>Ecosistemas para a innovación y la infraestructura.</p>	
	<p>Número de acciones de infraestructura validadas por el Mecanismo de Coordinación para asegurar el manejo integrado y la conectividad.</p>	<p>Planeación, ordenamiento territorial y gobernanza.</p>	<p>Ecosistemas para a innovación y la infraestructura.</p>	

	Corto Plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Medios de verificación	Socios potenciales
		X	X	Consultas realizadas en materia de impacto, opiniones formuladas, bitácora de actividades de remediación, compensación y/o mejores prácticas productivas.	Ejidos Comunidades Propietarios particulares Asociaciones de productores Constructoras Dependencias gubernamentales de los tres órdenes de gobierno (por definir) OSCs
		X	X	Consultas realizadas en materia de impacto, opiniones formuladas, bitácora de actividades de remediación, compensación y/o mejores prácticas productivas.	Ejidos Comunidades Propietarios particulares Asociaciones de productores Constructoras Dependencias gubernamentales de los tres órdenes de gobierno (por definir) OSCs
		X	X	Consultas realizadas en materia de impacto, opiniones formuladas, bitácora de actividades de remediación, compensación y/o mejores prácticas productivas.	Ejidos Comunidades Propietarios particulares Asociaciones de productores Constructoras Dependencias gubernamentales de los tres órdenes de gobierno (por definir) OSCs

7. ZONIFICACIÓN PARA LA GESTIÓN TERRITORIAL

Como se especificó al principio del documento, como parte de los objetivos del PTS se busca proponer un modelo de uso integrado de los recursos naturales, mediante el cual se busque tanto la preservación de los ecosistemas, sus servicios y su biodiversidad como mantener la estructura de los paisajes productivos, lo cual facilite el trabajo e integración de los pueblos originarios y comunidades campesinas en la región de la ST.

En ese sentido, el documento toma como parte de sus referencias para alcanzar dichos objetivos, el **“Manejo integrado del paisaje”** (MIP), el cual es un término cada vez más utilizado para atender problemáticas distintas tales como cambio climático, seguridad alimentaria, desarrollo sostenible, conservación de la biodiversidad, entre otros; según la FAO (2013) el término hace referencia a la colaboración entre diferentes grupos y tomadores de decisiones con influencia en el territorio para alcanzar múltiples objetivos comunes requeridos para el desarrollo de este, mismos que deben incluir actividades tales como la producción agrícola, provisión y mantenimiento de servicios ambientales (regulación de recursos hídricos, polinización, etc.), belleza del paisaje, identidad y recreación, por mencionar algunos. Es por ello que, la coordinación y trabajo en territorio con los mencionados actores es el punto clave para alcanzar dichos objetivos.

Otra de las referencias utilizadas para alcanzar un MIP, fue la consideración del documento **“Visión Nacional de Manejo Integrado del Paisaje y Conectividad (Visión MIP-C)” (2017)**, el cual destaca la importancia de coordinar las voluntades y concurrencia de recursos en los territorios, así como el reconocimiento de la biodiversidad y los servicios ambientales como los elementos centrales para el desarrollo local, regional y nacional. Asimismo, como respuesta

a la necesidad de contar con instrumentos que contribuyan al cumplimiento de metas y compromisos internacionales tales como los Objetivos de Desarrollo Sustentable.

Dentro de este enfoque MIP, las ANP constituyen una herramienta esencial para incrementar la capacidad de adaptación de los ecosistemas y las comunidades a los impactos del cambio climático, al brindar protección ante eventos climáticos extremos, y mantener los servicios ambientales esenciales, reduciendo así la vulnerabilidad de los sistemas humanos y naturales. A partir de dicha definición es que se procedió a un extenso análisis territorial, mismo que se describe en las siguientes secciones.



7.1 Unidades de Manejo de Paisaje en la Sierra Tarahumara

Con base en la información documental y cartográfica sobre el análisis biofísico¹⁰⁶ generado por el PTS, las necesidades y propuestas de los habitantes de la ST vinculada al Proyecto (mismas que fueron expresadas en talleres y reuniones), las ideas mencionadas por instituciones y expertos asociados al trabajo del Proyecto y el equipo de coordinación del mismo, así como destacando la ubicación e importancia de las ANP que existen en el territorio, se elaboró una propuesta de zonificación por unidades de manejo del paisaje, esto a fin de priorizar las áreas de interés de conservación **bajo un esquema de manejo de microcuenca**. Esta propuesta de zonificación quedo conformada por Unidades de Manejo del Paisaje (UMP) que incorporan la conservación de la BD y los SE, para ser consideradas en la política pública en la ST, se cuenta con un total de 7 unidades de paisaje generales, que se subdividen en las 11 UMP del PTS. La metodología que se empleó para desarrollar esta propuesta de zonificación se describe a continuación:

a) Identificación de patrones de uso actual de la tierra. La diversidad de usos que se presenta en el territorio dificulta la delimitación a detalle de todos ellos, por lo que es necesario agruparlos en unidades territoriales fácilmente reconocibles.

b) Clasificación de conflictos de uso de suelo. La valoración de los conflictos se hace comparando las categorías existentes de uso actual de la tierra dándoles una calificación apreciativa en función de cada tipo de tierra presente en el territorio. Los tipos de tierra según pendiente se extraerán en este ejercicio del modelo de elevación digital del territorio. La estratificación de las diferentes categorías de uso actual se hace en función del relieve y la profundidad del suelo lo que establece un primer nivel mínimo de zonificación territorial que puede ser aplicado para elaborar los planes de ordenamiento dentro de cada localidad. Esta zonificación trata de agrupar las variaciones en la topografía y las características del suelo para definir una capacidad de uso. Para la definición de los conflictos de uso se ha definido que cuando la tierra es utilizada de acuerdo a su capacidad, se dice que está en uso adecuado, en el caso contrario está en conflicto.

c) Análisis de accesibilidad. La accesibilidad se refiere a la facilidad de movimiento dentro del territorio. Es una función muy importante porque integra la viabilidad existente y las

limitaciones (costos) al movimiento debido a restricciones del terreno, por ejemplo, la pendiente, cobertura, barreras relativas y absolutas (ríos), lo que permite representar espacialmente la totalidad del territorio y así definir espacios territoriales con mayor o menor facilidad de acceso. Para este análisis se utiliza la metodología desarrollada por el Centro Interamericano de Agricultura Tropical (CIAT).

d) Identificación de áreas de manejo espacial. Las áreas de manejo espacial son zonas que merecen una consideración exclusiva por su relevancia en el desarrollo del territorio en su integralidad, incluye: zonas amenazadas por inundaciones y terrenos inestables, áreas protegidas y zonas productoras de agua para consumo. Es necesario considerar los polígonos disponibles o georreferenciar estas unidades territoriales en el terreno.

e) Elaboración del mapa de zonificación de usos del territorio. El proceso se realiza en dos fases:

- **Fase A.** Integración del uso actual, los conflictos de uso y el análisis de accesibilidad mediante de la combinación de temas para desarrollar la base de datos SIG sobre un modelo digital de terreno de 10 m.
- **Fase B.** Integración de los resultados del paso A con las áreas de manejo especial mediante la combinación de temas a la base de datos SIG desarrollada en la Fase A.

¹⁰⁶Se identificaron patrones y conflictos en el uso del suelo, facilidad de acceso al territorio de trabajo, identificación de áreas relevantes para el desarrollo del territorio, entre otras consideraciones.

Cabe destacar que para la zonificación se priorizaron las subcuencas del Río Fuerte y Mayo, ya que estas conforman un alto porcentaje del polígono del proyecto. A fin de tener recomendaciones para la totalidad del polígono del PTS, se ha construido otro mapa con información anterior al proyecto GEF que permitirá tener la visión de conjunto (Anexo 1).

Las UMP son una referencia para impulsar acciones en cada una de las redes¹⁰⁷, y como se ha reiterado anteriormente, esta información tiene como objetivo servir de orientación, lo cual pretende facilitar el trabajo técnico y, que los dueños del territorio, usuarios e instituciones interesadas tengan una pauta para implementar el PAR.

Tabla 23. Recomendaciones generales de manejo paisajístico.

Unidades de manejo del paisaje		Recomendaciones
B	Unidades del paisaje productivo agrícola.	
B 1	Manejo sustentable de la producción agrícola de riego.	Impulsar buenas prácticas agrícolas y manejo responsable del agua. Promover uso de abonos orgánicos y manejo apropiado de plagas. Incluye unidades de manejo hortícola y frutícola. Contar con un plan de negocios con enfoque ecosistémico, si el proyecto es de orientación comercial.
B 2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal.	Impulsar buenas prácticas agrícolas como el sistema Keyline, agro silvícolas, manejo responsable del agua, priorizando el sistema milpa, así como promover el uso de abonos orgánicos, manejo apropiado de plagas, incluyendo obras de conservación de suelos.
C	Unidades de paisaje para el desarrollo pecuario.	
C 1	Manejo sustentable de ganado.	Familiar. Impulsar buenas prácticas de pastoreo, alimentación con bloques nutricionales, establecimiento de bancos de proteína y cuidado de la salud animal.
		Comercial. Impulsar buenas prácticas de pastoreo, respetar la capacidad de carga, no modificar el uso del suelo, suplementar para disminuir presión en los ecosistemas, así como establecimiento de bancos de proteína.
D	Unidades de paisaje para el desarrollo forestal.	
D 1	Manejo forestal sustentable (maderable).	Contar con programa de manejo con consideraciones de conservación de la biodiversidad, certificación forestal, programa de mejores prácticas, acciones de mitigación al cambio climático, programa de manejo integrado del fuego, programa para el control de plagas y enfermedades.
D 2	Manejo forestal sustentable (no maderable).	Contar con programa de manejo (plantas medicinales, alimenticias, de ornato, servicios recreativos), plan de negocios y apego a la normatividad vigente. Impulsar la reforestación con especies dendroenergéticas para reservas de leña de las poblaciones y su plan de manejo.

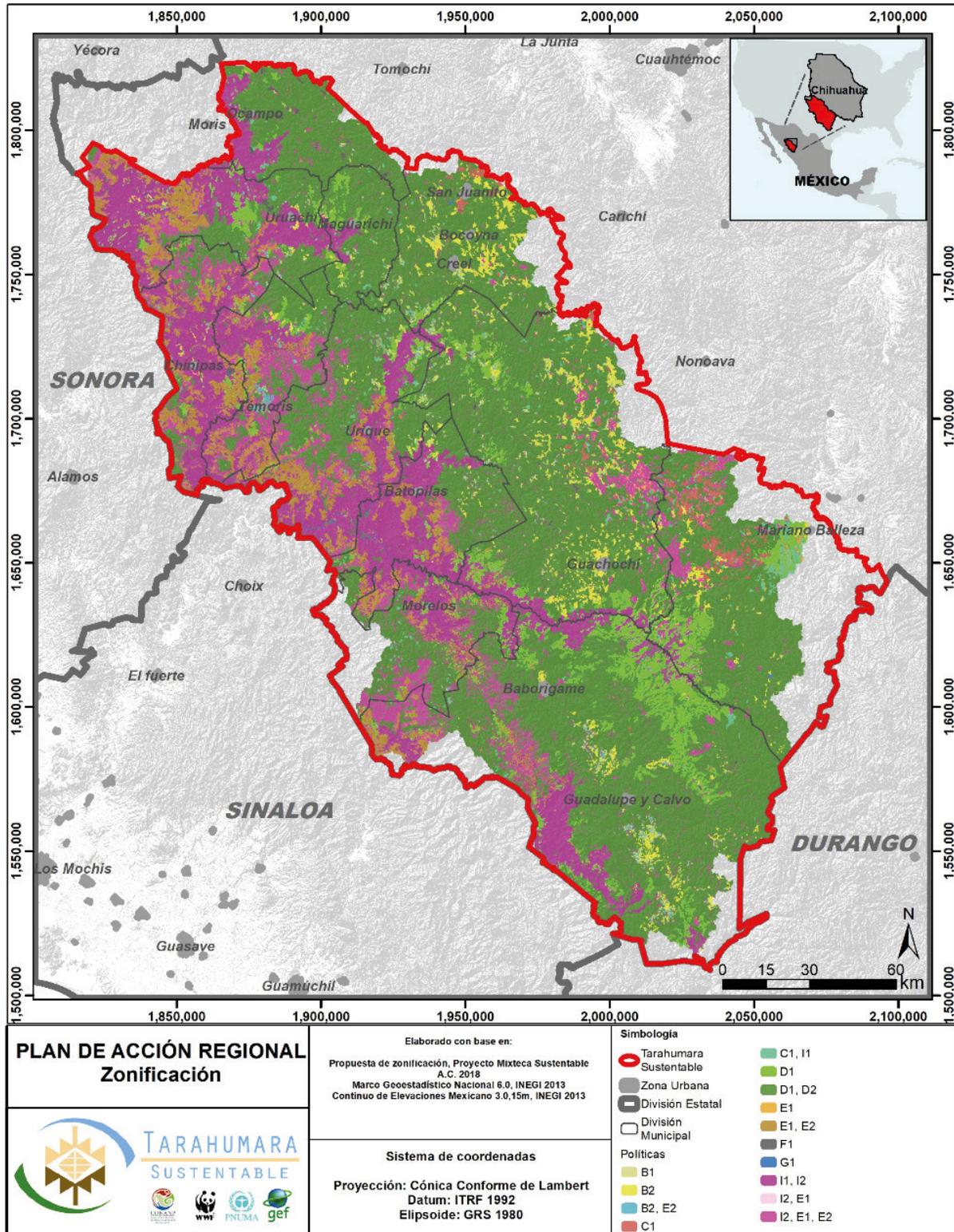
¹⁰⁷ En el marco del PTS se cuenta con un sistema de “redes” para el impulso del PAR, mismas que se describen en la sección 6 del presente documento.

Unidades de manejo del paisaje		Recomendaciones
E	Unidades de paisaje degradado para la regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo.	
E 1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	Contar con un plan anual de reforestación con especies nativas, diversificadas y útiles a la población. Evitar el pastoreo de ganado en áreas en reforestación.
E 2	Obras de conservación y restauración de suelos y escorrentías.	Contar con respaldo técnico para el tipo de obra y ubicación y con un programa de desarrollo de las capacidades locales.
F	Unidades Urbanas.	
F 1	Asentamientos humanos.	Manejo sostenible de residuos sólidos y líquidos, ordenamiento territorial urbano con criterios de cuenca.
G	Unidades con cuerpos de agua.	
G 1	Uso sostenible del agua.	Contar con un plan de obras para mejorar la calidad y cantidad de agua para beneficio de los ecosistemas, así como de uso productivo y doméstico mediante el impulso de pago por servicios ambientales.
I	Unidades con alto valor biológico o ecosistémico.	
I 1	Manejo sustentable de los recursos naturales.	Áreas con sitios simbólicos, sagrados o ceremoniales, colecta de plantas medicinales, fuentes de provisión de agua, áreas de exclusión y de alto valor para la conservación. Impulso del turismo biocultural, formativo, de investigación y recreación, con base en planeación participativa y definición de actividades con base en normatividad vigente.
I 2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad.	Conservación de ecosistemas con fines de belleza escénica, recreación e/o investigación, en el marco de corredores biológicos y manejo integrado de cuencas.

Una vez definidas y diferenciadas las UMPs, se procedió a realizar subregiones de implementación, lo que facilitará la orientación y guía de los tomadores de decisiones, ya que ayuda a concretar las recomendaciones y propuestas del PAR acorde a las necesidades locales basadas en orden municipal. Con ayuda de esta sub-regionalización fue posible identificar que la UMP con mayor presencia en la región del PTS es la de “Manejo forestal sustentable (maderable)” con más de 2 millones de Ha, lo cual representa el 57% del territorio comprendido por el PTS.

Para conocer a detalle las unidades de manejo del paisaje visita el servidor cartográfico en la página

www.tarahumarasustentable.mx



Mapa 17. Zonificación del Plan de Acción Regional

Zonas	Unidades y políticas de manejo del paisaje
B	Unidades de paisaje productivo agrícola
B1	Manejo sustentable de la producción agrícola de riego
B2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal
C	Unidades de paisaje para el desarrollo pecuario
C1	Manejo sustentable de ganado
D	Unidades de paisaje para el desarrollo forestal
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)
D2	Manejo forestal sustentable (no maderable)
E	Unidades de paisaje degradado potencial para la regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.
E2	Obras de conservación y restauración de suelos y escorrentías
F	Unidades urbanas
F1	Asentamientos humanos
G	Unidades con cuerpos de agua
G1	Uso sostenible del agua
I	Unidades con alto valor biológico y ecosistémico
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad

Tabla 24. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a julio de 2017 para el municipio de Ocampo, Chihuahua en la Sierra Tarahumara donde trabaja el Proyecto Tarahumara Sustentable.

Grupo Biológico	Registros	Familias	Géneros	Especies	Especies en algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010			
					Amenazada (A)	En peligro de extinción (P)	Probablemente extinta en el medio silvestre (E)	Sujeta a protección especial (Pr)
Anfibios	55	5	8	10	2	-	-	1
Aves	1,167	43	98	128	2	1	1	8
Hongos	630	20	30	50	1	-	-	-
Invertebrados	1,088	36	113	150	-	-	-	-
Mamíferos	33	7	10	12	-	-	-	-
Peces	21	4	5	5	-	-	-	2
Plantas	5,278	120	441	988	1	2	-	9
Reptiles	71	7	11	17	3	-	-	4
Total	8,343	242	716	1,360	9	3	1	24

- Las actividades turísticas pueden significar una oportunidad para la conservación de ecosistemas y también para la obtención de ingresos por parte de las comunidades agrarias e indígenas. Ocampo tiene un alto potencial para las actividades de contemplación de paisajes y montañismo; alto y muy alto para escalada, espeleoturismo, excursionismo, foto y fonocaza, observación de aves, flora y fauna silvestre y senderismo ¹¹².

como asentamientos humanos, representando el 38.21% entre los 12 municipios del proyecto. Sin embargo, esto se debe en buena medida a los espacios desprovistos de vegetación que ha dejado la actividad minera en ese municipio, los cuales son percibidos como zonas habitadas por las imágenes satelitales.

- En el caso de los asentamientos humanos (F1), estos ocupan una superficie de 4,068.21 ha (2.27% de la superficie municipal). Cabe destacar que Ocampo es el municipio del PTS que cuenta con mayor superficie denominada

¹¹² Proyecto Tarahumara Sustentable, Priego Santander, Ángel, et al, “Bases biofísicas para el Ordenamiento Ecológico de los 12 municipios de influencia del Proyecto Tarahumara Sustentable”, junio de 2018, pp 173.

• El tema de la minería es de primer orden en Ocampo, el cual es uno de los municipios donde se concentra la mayoría de concesiones e inversiones de capital, junto a los municipios de Chínipas, Guazapares, Maguarichi y Urique.¹¹³

- Destaca el proyecto Pinos Altos que inició producción en 2009 con su mina a cielo abierto y otra subterránea que lleva un avance de 20 km en la rampa de exploración.

- En 2011 inició producción el proyecto satélite Mascota con una mina a cielo abierto. La planta beneficio de Pinos Altos procesa 5,200 toneladas por día (tpd), y el proceso de lixiviación procesa 3,500 tpd y la lixiviación de Mascota procesa 5,000 tpd. Se estima 14 años de vida útil para la mina.

- El proyecto El Concheño inició producción en el año 2014 y comprende un tajo a cielo abierto con explotación diaria de 10,000 t. Se invirtieron 2,100 millones de pesos para la puesta en marcha de esta mina. Tiene una producción promedio de 145 kilogramos de oro y 3,300 kilogramos de plata al mes. Actualmente cuenta con una plantilla laboral de 800 empleados.

- La mina Ocampo inició producción en 2005 y comprende un tajo a cielo abierto con explotación diaria de 10,000 t y dos minas subterráneas con una producción diaria de 2,200 t de oro y plata. Actualmente se encuentran laborando alrededor de 700 empleados en la mina y la inversión en el proyecto rebasa los 300 millones de dólares.¹¹⁴



Figura 7. Deterioro ambiental de la Mina Ocampo. La flecha indica la ubicación de la cabecera municipal¹¹⁵.

• Las prácticas de la explotación minera afectan de manera considerable la calidad y abasto de agua para los habitantes de las zonas donde se establecen y el tema del agua no es menor en el municipio de Ocampo. En un estudio realizado en 2012¹¹⁶, el municipio de Ocampo destaca entre los que presentan un pronóstico crítico en cuanto a la escasez de agua.

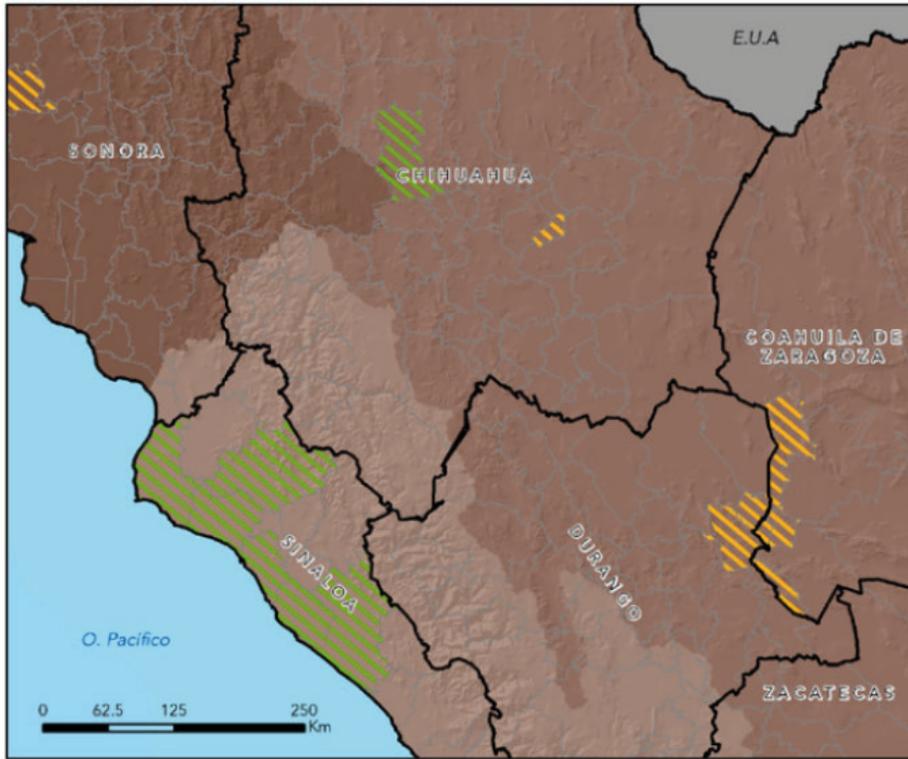
• Se calcula que en la zona norte del país las temperaturas aumentarán entre 1.0 y 2.0 oC en promedio en el 2020 (como se puede ver en el mapa de abajo), también se esperan incrementos en la incidencia de sequías. La sobreexplotación de acuíferos ocasionará eventualmente que los distritos de riego dejen de ser económicamente viables ante la baja disponibilidad de agua y los crecientes conflictos por el acceso a ésta.

¹¹³ Proyecto Tarahumara Sustentable, IDESMAC, et al, MINERÍA. Mayo 2018, p. 6.

¹¹⁴ Idem, p. 49.

¹¹⁵ Ver políticas recomendadas para la actividad minera en el Anexo 1 de este documento.

¹¹⁶ Galán, C., P. Balvanera y F. Castellarini. 2012. Políticas Públicas hacia la sustentabilidad, integrando la visión ecosistémica, UNAM, CONABIO, México, pp. 37,38.



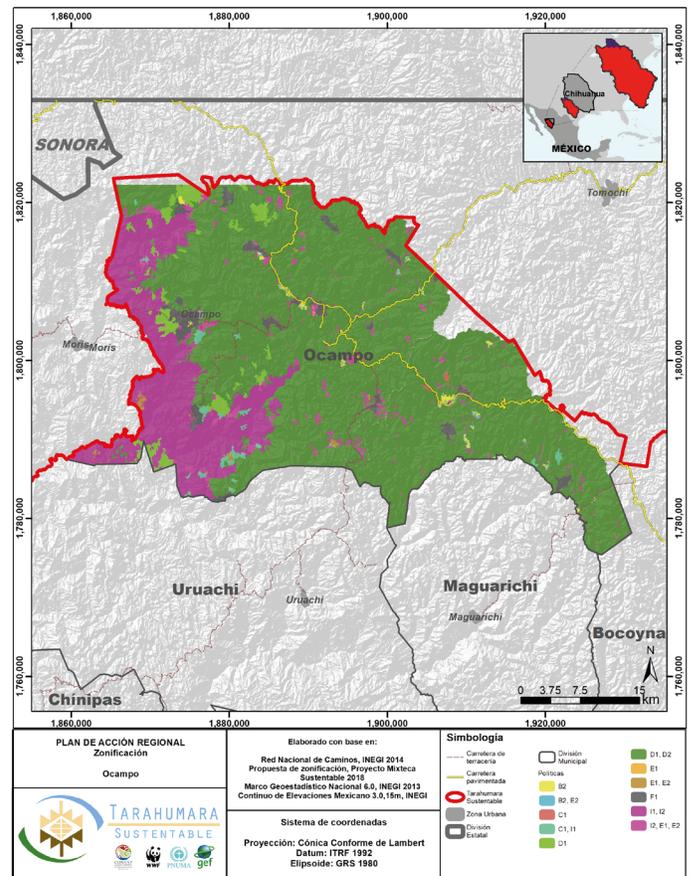
Presión sobre el agua según el escenario para peropdp 2010-2039 que considera un aumento de temperatura de 1.10 - 1.25 °C y la disminución de precipitación de -132 - -164 mm

- Situación crítica
- Muy fuerte presión
- Fuerte presión
- Presión media-fuerte
- Presión moderada
- ▨ Mayor producción agrícola (250 - 1089 miles de ton al año)
- ▨ Mayor producción total pecuaria (150 - 695 miles de ton al año)
- Otras características
- ▭ Estados
- ▭ Municipios

Mapa 19. Cambio climático, agricultura y ganadería¹¹⁷

- Con menor porcentaje pero con gran importancia por los servicios ecosistémicos derivados de la agricultura, destacan 1,055.38 ha cuyas políticas B2 y E2 recomiendan el impulso de buenas prácticas agrícolas en zonas de temporal y acciones de conservación y restauración de suelos y escorrentías, más cuando se calcula que en promedio la pérdida de suelo en áreas agrícolas es de 27 t/ha/año en los municipios que forman parte de la cuenca del Fuerte¹¹⁸, y en la parte correspondiente al Río Mayo la pérdida asciende a más de 43 t/ha/año.¹¹⁹

- En el mismo sentido están las zonas dedicadas al pastoreo de ganado, donde se recomienda impulsar mejoras para su manejo en 1,323.10 ha al tiempo que se promueven medidas de aprovechamiento adecuado de los recursos naturales, con las políticas C1 e I1. Es importante destacar que una parte del municipio de Ocampo integra la cuenca del Río Fuerte, donde la pérdida promedio de suelo en pastizales es de 13 toneladas por hectárea, por año.¹²⁰



Mapa 20. Zonificación Ocampo

¹¹⁷Idem, p. 58.

¹¹⁸Idem p. 102.

¹¹⁹Idem, p. 119.

¹²⁰Idem, p. 102.

Tabla 25. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Ocampo.

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades de desarrollo agrícola		
B2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	1,055.40	0.6
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1	Manejo sustentable de ganado	1,323	0.8
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	130,362.32	76.4
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	461.1	0.3
F	Unidades urbanas		
F1	Asentamientos humanos	4,068.20	2.4
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	28,544.74	16.7
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	4,908.06	2.9

Hay algunas partes del polígono de Ocampo fuera de las cuencas del Fuerte y Mayo, son 5,972.8 ha, para las que se sugieren las siguientes recomendaciones:

Tabla 26. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Ocampo (fuera de las cuencas del Fuerte y Mayo)

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades De Desarrollo Agrícola		
B2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	8.6	0.15
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1	Manejo sustentable de ganado	0.02	0.01
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	0.02	0.01
D2	Manejo forestal sustentable (no maderable)	5,506.30	92.2
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	0.091	0.01
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	454.1	7.6

Uruachi

El municipio de Uruachi pertenece en su mayor parte a la Cuenca del Río Mayo y otra al oriente de la demarcación municipal a la de El Fuerte. Tiene una superficie de 264,511.33 ha, de la cual la vegetación de pino-encino cubre un total de 85,056.37 ha para las que se recomiendan acciones relacionadas a las unidades de paisaje para el desarrollo forestal (maderable y no maderable), correspondientes a los códigos D1 y D2. Estos tipos de vegetación representan el 32.16% de la superficie de ese municipio.

- Las recomendaciones son pertinentes para que la UMAFOR Silvicultores Unidos de Occidente de Chihuahua A.C. con presencia en el municipio, para que las impulse en coordinación con la CONAFOR. En ese tema también es fundamental la toma de decisiones de 14 ejidos y nueve comunidades agrarias e indígenas que existen en ese municipio.

- La recomendación más importante en ese municipio, debido a la riqueza de su biodiversidad en zonas de selvas secas, es la correspondiente a las unidades de conservación, combinadas con acciones de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo. Estas unidades significan un total de 125,569.16 ha, esto es el 47.47% de la superficie municipal.

- Se propone fortalecer esas acciones de conservación con un programa de reforestación de especies nativas con obras de conservación y restauración de suelos y escorrentías, como se puede apreciar en el mapa de zonificación en las políticas E1 y E2. Esa política tiene una cobertura territorial de 44,467.59 ha, representando el 16.8% de la demarcación municipal.

- En cuanto a la producción agrícola en el área municipal se cuenta con 4,079.14 ha en las que se sugiere impulsar acciones de prácticas de agricultura sustentable, acompañadas de obras de conservación y restauración de suelos y escorrentías. Esta superficie significa el 1.5% de Uruachi. Es de especial importancia esta recomendación toda vez que, si se observa el mapa de zonificación, las áreas de agricultura están

dispersas entre las zonas que pueden destinarse a la conservación y manejo sustentable de los recursos naturales.

- Uruachi ocupa el tercer lugar de los municipios dentro del PTS, en lo que se refiere a cabezas de ganado, después de Balleza y Guachochi. Lo anterior tiene importancia si se considera que son las actividades humanas, particularmente las productivas, las que contribuyen a que en Uruachi existan 125 localidades con problemas de degradación en la parte alta de la Cuenca del Fuerte¹²¹. Y en lo que respecta a la Cuenca del Mayo, Uruachi ocupa el primer lugar con 59 comunidades agrarias e indígenas con problemas de degradación de suelos por arriba de las 10 toneladas por hectárea, por año¹²², y son Uruachi y Ocampo municipios que destacan por el costo ecológico que conllevan esos procesos de degradación de los suelos y pérdida de la vegetación por actividades humanas.

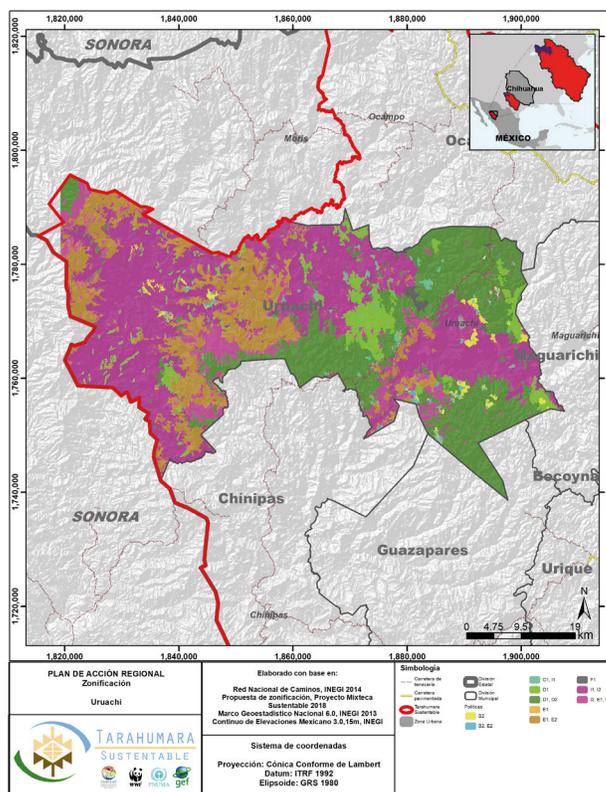
- En lo que se refiere a la minería, el servidor cartográfico del PTS registra seis unidades abandonadas, una en producción, una en explotación y otra como prospecto. Y si se ve el polígono de las zonas concesionadas, posiblemente abarquen alrededor de la mitad del territorio municipal. Y al igual que en Ocampo el panorama que dejan es desolador para los ecosistemas, las especies y los servicios hidrológicos, similar a la imagen de la mina que se presentó en el apartado anterior.

- Por otra parte, junto a Ocampo, Uruachi también es uno de los municipios que destaca entre los que presentan un pronóstico crítico en cuanto a la escasez de agua, como se puede apreciar en el mapa del apartado anterior sobre cambio climático, agricultura y ganadería.

- Uruachi tiene algunas oportunidades de desarrollo económico por medio del ecoturismo o turismo biocultural. Tiene muy alto y alto potencial para la contemplación de paisajes, escalada de roca, espeleoturismo, excursionismo, foto y fonocaza, montañismo, observación de flora y fauna silvestres, además de avistamiento de aves, y senderismo.¹²³

Tabla 27. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a julio de 2017 para el municipio de Urnachi, Chihuahua en la Sierra Tarahumara donde trabaja el Proyecto Tarahumara Sustentable.

Grupo Biológico	Registros	Familias	Géneros	Especies	Especies en algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010			
					Amenaza (A)	En peligro de extinción (P)	Probablemente extinta en el medio silvestre (E)	Sujeta a protección especial (Pr)
Aves	107	28	49	59	1	1	-	3
Invertebrados	48	2	2	2	-	-	-	-
Mamíferos	124	12	16	19	-	-	-	-
Plantas	1,124	68	191	306	1	1	-	1
Reptiles	47	5	8	14	2	-	-	3
Total	1,450	115	266	400	4	2	-	7



Mapa 21. Zonificación Urnachi

¹²¹ Proyecto Tarahumara Sustentable, Fernández Reynoso, Demetrio S., México 2018., p. 109.

¹²² Idem, p. 127.

¹²³ Proyecto Tarahumara Sustentable, Priego Santander, Ángel, et al, “Bases biofísicas para el Ordenamiento Ecológico de los 12 municipios de influencia del Proyecto Tarahumara Sustentable”, junio de 2018, pp 173.

Tabla 28. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Uruachi.

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades de desarrollo agrícola		
B2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	4,079.14	1.5
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1	Manejo sustentable de ganado	2,077.86	0.8
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	85,056.37	32.4
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	44,467.60	16.9
F	Unidades urbanas		
F1	Asentamientos humanos	1,184.79	0.45
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	107,367.07	40.9
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	18,202.09	6.9

Hay algunas partes del municipio de Uruachi que están fuera de la cuenca del Mayo, son 196.9 ha para las que se sugieren las siguientes recomendaciones:

Tabla 29. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Uruachi (fuera de la cuenca del Mayo)

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1	Manejo sustentable de ganado	7.8	4
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	0.14	0.07
D2	Manejo forestal sustentable (no maderable)	119.30	60.6
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	0.45	0.23
E2	Obras de conservación y restauración de suelos y escorrentías	12.7	6.5
F	Unidades urbanas		
F1	Asentamientos humanos	0.9	0.5
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	10.7	5.4
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	44.8	22.7

senta en el apartado sobre Ocampo y que en Bocoyna es particularmente grave en la zona oriental del polígono municipal.

- Aunque en forma dispersa y en pequeñas unidades de paisaje, Bocoyna cuenta con 6,101.48 ha propuestas para impulsar acciones de conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, representando el 2.27% de la superficie municipal, que es muy importante que se combinen con un programa de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo, para mantener los servicios ecosistémicos con los que cuenta el PTS en esa demarcación municipal.
- Bocoyna tiene una superficie destinada a los asentamientos humanos que alcanza los 1,777.74 ha, por lo que debe impulsarse una política de manejo sostenible de residuos sólidos y líquidos, y un ordenamiento territorial urbano

con criterios de cuenca. Esos espacios representan para la superficie de Bocoyna el 0.7%, y aunque la minería no alcanza los niveles que en los municipios de Ocampo y Uruachi, se deben impulsar prácticas de manejo sustentable en esa actividad para disminuir sus impactos negativos.

- Por otra parte, existen 858.32 ha para emprender acciones de conservación y restauración de suelos y escorrentías. Esto corresponde a la política E1 y E2 que significa el 0.32% de la superficie municipal. Esto es muy importante si se considera que en Bocoyna existen 448 localidades que presentan diferentes niveles de degradación de sus suelos.
- Este municipio tiene casi 8 mil registros en el SNIB, de los cuales 66 especies están en algún estatus de conservación.

Tabla 30. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a julio de 2017 para el municipio de Bocoyna, Chihuahua en la Sierra Tarahumara donde trabaja el Proyecto Tarahumara Sustentable.

Grupo Biológico	Registros	Familias	Géneros	Especies	Especies en algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010			
					Amenaza (A)	En peligro de extinción (P)	Probablemente extinta en el medio silvestre (E)	Sujeta a protección especial (Pr)
Anfibios	552	5	6	15	1	-	-	2
Aves	1,204	50	128	189	4	2	-	10
Hongos	759	27	33	75	2	-	-	-
Invertebrados	136	14	20	21	-	-	-	-
Mamíferos	144	11	20	31	1	-	1	2
Peces	139	5	12	13	4	2	1	1
Plantas	4,468	100	358	682	2	5	-	5
Protoctistas	165	10	15	24	-	-	-	-
Reptiles	371	8	13	30	5	-	-	9
Total	7,938	230	605	1,080	19	9	2	29

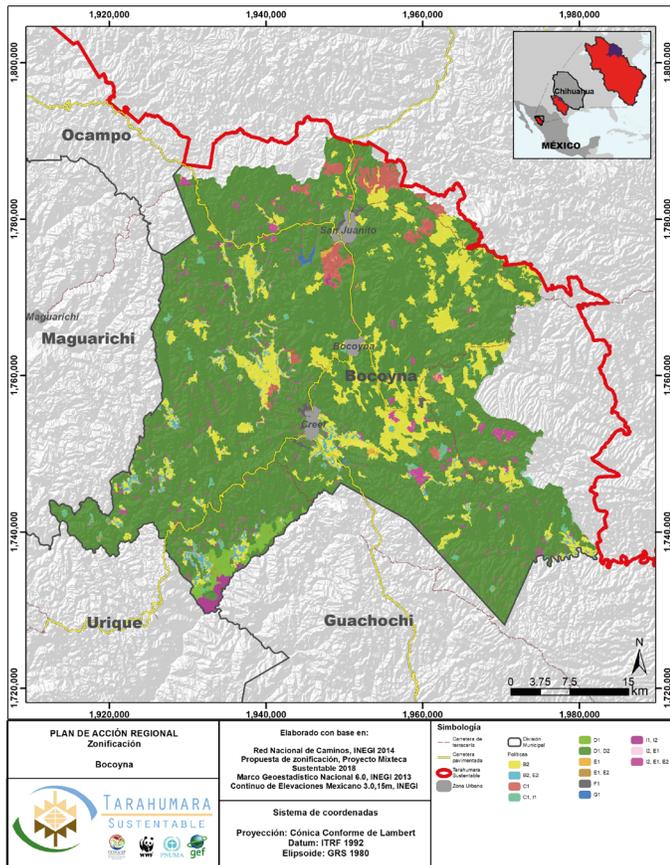


Tabla 31. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Bocoyna.

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades de desarrollo agrícola		
B2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	31,234.43	13.8
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1	Manejo sustentable de ganado	6,107.50	2.7
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	180,590.82	79.6
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	858.32	0.4
F	Unidades urbanas		
F1	Asentamientos humanos	1,777.74	0.8
G	Unidades con cuerpos de agua		
G1	Uso sostenible del agua	220.35	0.1
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	1,029.12	0.4
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	5,072.35	2.23

Hay algunas partes del municipio de Bocoyna fuera de la cuenca del Fuerte, son 41,693 ha para las que se sugieren las siguientes recomendaciones:

Tabla 32. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Bocoyna (fuera de la cuenca del Fuerte)

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades de desarrollo agrícola		
B2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	2,08.34	5
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1	Manejo sustentable de ganado	563.1	1.35
D	Unidades de manejo forestal		
D1-D2	Manejo forestal sustentable (maderable)	31,852.62	76.4
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	6.4	0.01
E2	Obras de conservación y restauración de suelos y escorrentías	822.08	2
G	Unidades con cuerpos de agua		
G1	Uso sostenible del agua		
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	224.4	0.54
I2-E1-E2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	6,138	14.72

Maguarichi

Este municipio pertenece en su totalidad a la cuenca del Río Fuerte. La mayor parte del territorio municipal (100,112.70 ha) está cubierto por bosques de pino, pino-encino, por lo que le corresponden a recomendaciones del código D1-D2, indicado en la tabla de descripción de recomendaciones para las unidades de paisaje para el desarrollo forestal (maderable y no maderable), superficie que totaliza 86,633 ha, significando el 86.53% del municipio.

- La Unidad de Manejo Forestal San Juanito juega en este tema un papel relevante toda vez que su influencia cubre una parte importante del territorio municipal, mientras que, en la zona sur, la influencia organizativa en los silvicultores la tiene la Unidad de Manejo Forestal Baja Tarahumara A.C., instancias de gestión y asistencia técnica que deben coordinarse con una comunidad y tres ejidos en la parte sur y con dos comunidades agrarias y nueve ejidos en la mayor parte del municipio¹²⁸.

- Especial atención se debe tener en las zonas norte y oriente del municipio, en virtud que el PTS las tiene reconocidas con potencial alto y medio de distribución de *Picea Chihuahuana*.

- Para el 6.9% de la superficie de Maguarichi, se recomiendan acciones para unidades de conservación, impulsando proyectos de manejo

sustentable de los recursos naturales y manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad. Esta política involucra 6,895.59 ha, esencialmente de selva baja caducifolia.

- Asimismo, en 1,855.72 ha de pequeñas áreas dispersas en el municipio se recomienda desarrollar acciones de conservación en áreas clave para el sostenimiento de los servicios ecosistémicos con vegetación de pino y pino-encino, así como vegetación secundaria arbustiva. En particular es importante tener acciones de protección para la salamandra Tarahumara (*Ambystoma rosaceum*), que es una especie protegida, incluida en la NOM-059.

- También es importante impulsar acciones de mejora en las prácticas agrícolas, como keyline en una superficie de 3,030.74 ha que significan el 3% del área municipal y asociarles obras de conservación de suelos y escorrentías. Lo anterior es especialmente importante en la parte alta de la cuenca del Fuerte, donde se localizan 72 localidades con problemas de degradación de suelos.¹²⁹

- Aunque en este municipio no existe el nivel de concesiones mineras que en otros municipios como Ocampo y Uruachi, es importante que se definan medidas que mitiguen los impactos negativos que dejan esa actividad productiva sobre el agua, los ecosistemas y los medios de vida de las comunidades agrarias e indígenas.

¹²⁸ Servidor cartográfico del PTS: <http://200.52.131.14:8081/flexviewers/GEFTarahumara/>

¹²⁹ Proyecto Tarahumara Sustentable, Fernández Reynoso, Demetrio S., México 2018, p. 109.

Tabla 34. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Maguarichi.

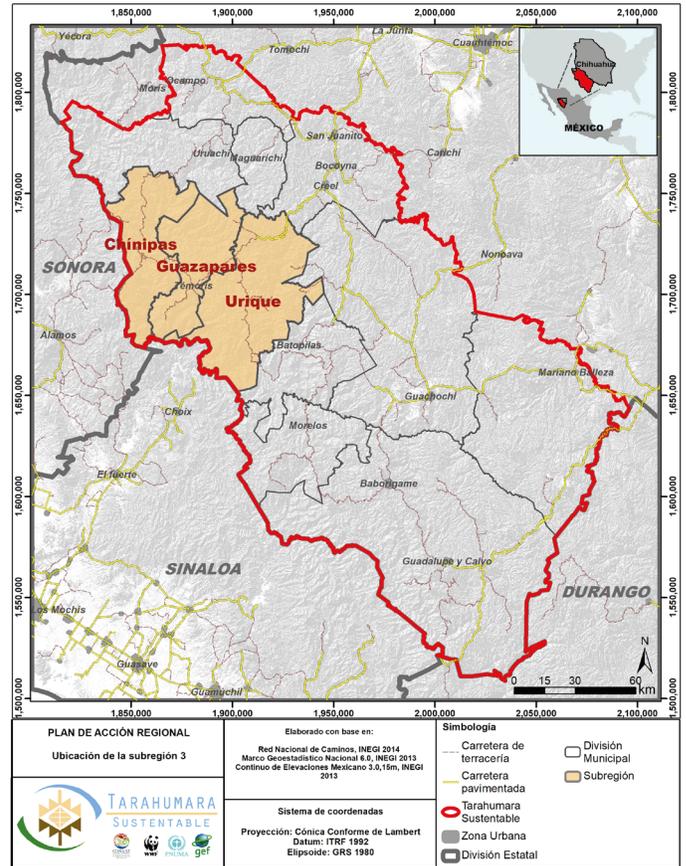
Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades de desarrollo agrícola		
B2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	3,030.74	3.0
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1	Manejo sustentable de ganado	1,130.23	1.1
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	86,632.97	86.5
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	438.01	0.4
F	Unidades urbanas		
F1	Asentamientos humanos	129.43	0.1
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	6,895.59	6.9
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	1,855.71	1.8

7.1.3 Subregión 3 (Chínipas, Guazapares y Urique)

Chínipas

Este municipio se localiza casi completo dentro de la cuenca del Río Fuerte y una pequeña porción noroccidental en el Mayo. La principal recomendación para Chínipas es para unidades de paisaje con alto valor biológico o ecosistémico, y para mantener la conectividad de las selvas bajas en la región (I1, I2). Esta política es para una superficie de 82,194.37 ha que representa un porcentaje de 41.56% del territorio total del municipio (197,637 ha).

- La recomendación anterior habría que complementarla con la de manejo sostenible de recursos naturales y regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo en zonas aledañas que coadyuvan a sostener los servicios ecosistémicos que brindan esas áreas importantes de selvas secas y otras zonas de bosques templados y porciones de vegetación secundaria arbustiva. Esta política cubre una superficie de 24,353.43 ha que representan 12.31% del municipio (I2, E1 y E2).
- También se requiere impulsar una política de restauración y conservación de suelos en zonas de pastizales, encinares, selvas bajas y vegetación secundaria arbustiva, en una superficie de 42,093.25 ha para prevenir o contener procesos de deterioro de los ecosistemas que están afectando los medios de vida de la población. Dicha superficie significa 21.28% del área municipal.
- En las zonas de encinares, pino y pino-encino es necesario impulsar buenas prácticas de manejo forestal maderable y no maderable a fin de seguir sosteniendo los servicios de los ecosistemas que aportan esos tipos de vegetación. Esto sobre una superficie de 44,708.55 ha, que



Mapa 25. Ubicación de la Subregión 3.

- representa 22.61% del total. Un plan de buenas prácticas debe orientarse en las acciones de la Unidad de Manejo Forestal Baja Tarahumara A.C., en coordinación con cuatro comunidades agrarias y 20 ejidos¹³¹.
- También en 2,069.78 ha de agricultura de temporal es necesario impulsar una programa de mejores prácticas agrícolas y de conservación y restauración de suelos y escorrentías, particularmente en 149 localidades con problemas de degradación en la Cuenca del Fuerte.
- Chínipas ocupa el primer lugar en pérdida de suelo por 69 t/ha/año, entre 51 localidades seleccionadas en todo el Proyecto, con base en el número de habitantes y su degradación por impacto antropogénico¹³². En la Cuenca del Mayo Chínipas tiene 16 localidades que pierden más de 10 t/ha/año y tiene una pérdida promedio de 58 t/ha/año.

¹³¹Ver servidor Cartográfico del PTS.

¹³²Proyecto Tarahumara Sustentable, México 2018. Priorización Hidrológica de las Principales Asociaciones Suelo-Vegetación Presentes en la Sierra Tarahumara, Chihuahua, México. Informe Final elaborado por Demetrio S. Fernández Reynoso. p. 109.

- Asimismo, debe darse impulso a la instrumentación de mejores prácticas de manejo de ganado sobre 580.38 ha donde pastorean 6,597 cabezas de ganado bovino¹³³.

Tabla 35. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a Julio de 2017 para el municipio de Chínipas, Chihuahua en la Sierra Tarahumara donde trabaja el Proyecto Tarahumara Sustentable.

Grupo Biológico	Registros	Familias	Géneros	Especies	Especies en algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010			
					Amenaza-da (A)	En peligro de extinción (P)	Probablemente extinta en el medio silvestre (E)	Sujeta a protección especial (Pr)
Anfibios	529	6	11	14	-	-	-	5
Aves	90	18	30	30	1	3	-	-
Invertebrados	312	3	20	19	-	-	-	-
Mamíferos	18	8	11	11	-	1	-	-
Plantas	771	59	177	283	2	1	-	1
Reptiles	1,431	19	37	49	12	-	-	16
Total	3,151	113	286	406	15	5	-	22

- Con relación a la minería, se requiere elaborar un conjunto de recomendaciones para amortiguar los impactos negativos que causa esa actividad productiva, que ha dejado cinco minas abandonadas, dos más están en producción y cuatro prospectos, en Palmarejo se pierden 113 toneladas de suelo por hectárea cada año¹³⁴.

- Las concesiones del proyecto Palmarejo cubren aprox. 12,000 ha, iniciando producción en marzo del 2009. El proyecto consta de mina a cielo abierto, mina subterránea y planta beneficio con capacidad de procesar 6,000 t por día de mineral de oro y plata. Cuenta con un estimado de 8-10 años de vida del proyecto. Se encuentra desarrollando exploraciones en su nueva mina satélite Guadalupe con una inversión de 10 millones de dólares¹³⁵.



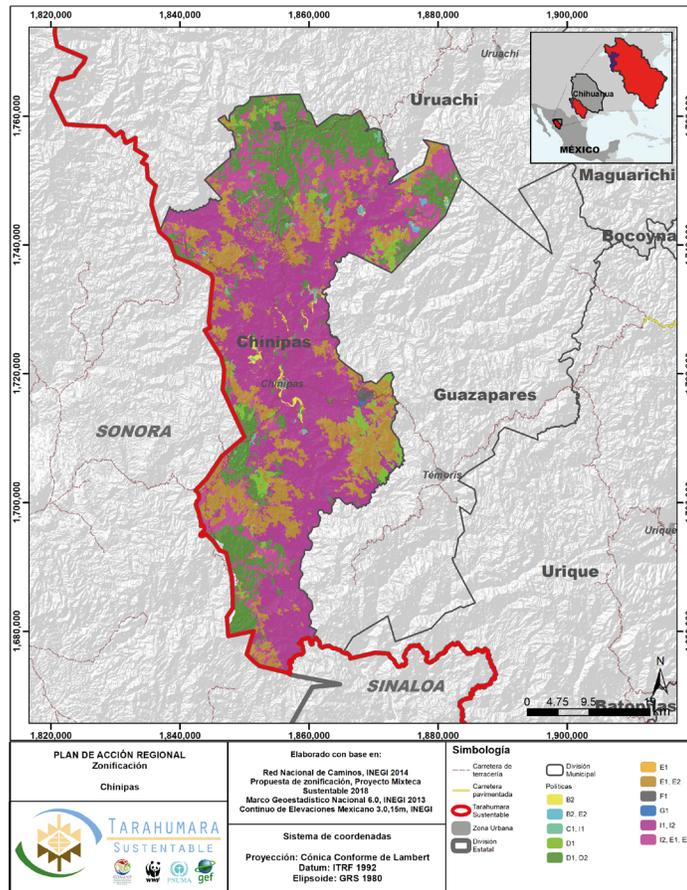
Figura 8. Mina Palmajero

¹³³ Ver servidor Cartográfico del PTS.

¹³⁴ Idem, 110.

¹³⁵ Proyecto Tarahumara Sustentable, IDESMAC, et al, MINERÍA, mayo 2018, p. 50.

- En materia turística Chínipas tiene alto y muy alto potencial natural para la contemplación de paisajes, escalada en roca, espeleoturismo, excursionismo, foto y fonocaza, observación de aves, observación de flora y fauna silvestres y senderismo.



Mapa 26. Zonificación Chínipas

Tabla 36. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Chínipas.

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades de desarrollo agrícola		
B2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	2,069.78	1.0
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1	Manejo sustentable de ganado	580.38	0.3
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	44,708.56	22.7
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	42,093.25	21.4
F	Unidades urbanas		
F1	Asentamientos humanos	648.83	0.3
G	Unidades con cuerpos de agua		
G1	Uso sostenible del agua	258.57	0.1
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	82,194.37	41.7
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	24,353.44	12.4

Hay 749 ha del territorio de Chínipas para las que se sugieren las siguientes recomendaciones:

Tabla 37. Otras recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Chínipas.

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades de desarrollo agrícola		
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1	Manejo sustentable de ganado	0.5	0.07
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	1.12	0.15
D2	Manejo forestal sustentable (no maderable).	626.44	83.5
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	1	0.13
E2	Obras de conservación y restauración de suelos y escorrentías	35	4.67
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	38.2	5.1
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	47.50	6.3

Guazapares

Este municipio tiene una superficie de 181,127.82 ha, destacando 69,918 ha de pino, pino-encino y encinares para los que se recomiendan prácticas asociadas a las unidades de paisaje para el desarrollo forestal y que representan 38.05% de la superficie de Guazapares.

- Es área de influencia de la Unidad de Manejo Forestal Baja Tarahumara A.C., instancia que podría impulsar esas acciones de buen manejo silvícola con una comunidad y 15 ejidos reconocidos en el municipio.
- Muy importante en esta demarcación municipal es emprender acciones de conservación y conectividad de ecosistemas de bosques templados y áreas de vegetación secundaria en buen estado de conservación, en 31,852 ha que equivalen a 17.58% de la superficie total, lo anterior debe reforzarse con un programa de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo, más aun considerando la importante riqueza de flora y fauna silvestres que se registra en ese municipio y en general en toda la Sierra Tarahumara.¹³⁶

• Asimismo, impulsar acciones de manejo sustentable de los recursos naturales en las selvas secas de ese municipio que abarcan una superficie de 44,008.11 ha que debe combinarse con acciones de conservación de los SE que aportan al modo de vida comunitario. Esta política representa el 24.30% del total.

- Debe conformarse un plan de reforestación con especies nativas en zonas con ecosistemas de bosques templados, selvas secas, pastizales y vegetación secundaria arbustiva, en una superficie de 29,977.94 ha que equivalen al 16.55% del territorio de Guazapares a fin de impedir que los procesos de deterioro se extiendan a zonas en buen estado de conservación y que brindan importantes beneficios a las actividades humanas y a la regulación y soporte de funciones clave de los ecosistemas. Lo anterior considerando también que este municipio ocupa el tercer lugar en el número de localidades (230) con problemas de degradación de suelos con pérdidas superiores a las 10 t/ha/año en la parte alta del Río Fuerte.¹³⁷ En particular destacan sitios con pérdidas de suelo muy altas en número de t/ha/año, como Santa Matilde (64), Guazapares (21.3) Témoris (56.1).¹³⁸

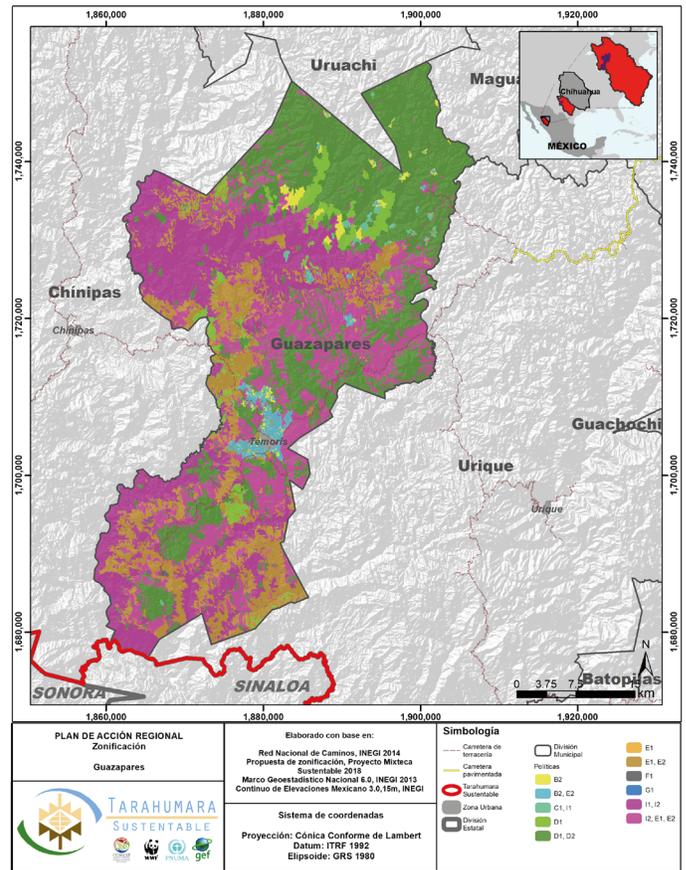
Tabla 38. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a Julio de 2017 para el municipio de Guazapares, Chihuahua en la Sierra Tarahumara donde trabaja el Proyecto Tarahumara Sustentable

Grupo Biológico	Registros	Familias	Géneros	Especies	Especies en algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010			
					Amenazada (A)	En peligro de extinción (P)	Probablemente extinta en el medio silvestre (E)	Sujeta a protección especial (Pr)
Anfibios	406	4	7	13	1	-	-	2
Aves	196	32	77	111	1	3	-	1
Hongos	2	1	2	2	-	-	-	-
Invertebrados	24	6	7	7	-	-	-	-
Mamíferos	201	12	25	33	-	1	-	-
Plantas	1,045	68	135	152	1	-	-	2
Reptiles	266	7	9	18	1	-	-	4
Total	2,140	130	262	336	4	4	-	9

- Las actividades agropecuarias se desarrollan sobre 5,968.36 ha donde se deben impulsar prácticas de manejo sustentable, sobre todo en la zona cercana a la población de Témoris y en zonas agrícolas que han avanzado sobre bosques templados en la parte norte del polígono municipal. En el mismo sentido que en el párrafo anterior, esas prácticas se deben acompañar de acciones de conservación y restauración de suelos y escorrentías, así como de acciones de conservación de los ecosistemas que le brindan beneficios al sector agropecuario y a los habitantes.

- En Guazapares el impacto de actividad minera es importante, con 9 minas abandonadas, una en prospección y dos activas, sin contar con que existen concesiones vigentes en la mayor parte de su territorio. Se deben promover mejores prácticas productivas y de compensaciones para amortiguar los impactos negativos que causa esa actividad económica.

- En lo que toca a las actividades turísticas, en el municipio existe alto y muy alto potencial natural para impulsar contemplación de paisaje, espeleoturismo, escalada en roca, excursionismo, foto y fonocaza, montañismo, observación de flora y fauna silvestres, incluyendo aves y senderismo.



Mapa 27. Zonificación Guazapares.

¹³⁶ Proyecto Tarahumara Sustentable, Priego Santander, Ángel, et al, “Bases biofísicas para el Ordenamiento Ecológico de los 12 municipios de influencia del Proyecto Tarahumara Sustentable”, junio de 2018, pp 60-61.

¹³⁷ Proyecto Tarahumara Sustentable, México 2018. Priorización Hidrológica de las Principales Asociaciones Suelo-Vegetación Presentes en la Sierra Tarahumara, Chihuahua, México. Informe Final elaborado por Demetrio S. Fernández Reynoso. p. 109.

¹³⁸ Idem, p. 110.

Tabla 39. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Guazapares.

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades de desarrollo agrícola		
B2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	5,111.80	2.8
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1	Manejo sustentable de ganado	856.57	0.5
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	68,918.25	38.0
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	29,977.94	16.6
F	Unidades urbanas		
F1	Asentamientos humanos	162.67	0.1
G	Unidades con cuerpos de agua		
G1	Uso sostenible del agua	235.06	0.1
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	44,008.11	24.3
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	31,852.93	17.6

Hay 0.34 ha del territorio de Guazapares para las que se sugieren las siguientes recomendaciones:

Tabla 40. Otras recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Guazapares.

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
G	Unidades con cuerpos de agua		
G1	Uso sostenible del agua	0.33	97.06
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	0.01	2.94

Guazapares

Este municipio requiere impulsar acciones asociadas a las unidades de paisaje para el desarrollo forestal (maderables y no maderables) en 160,288.91 ha que significan 48.88% de la superficie total que equivale a 327,943.21 (D1 y D2).

- Es área de influencia de la UMAFOR Baja Tarahumara, pero una parte al noreste es zona de trabajo de la Región de Manejo Silvícola de Guachochi A.C., una pequeña zona al sureste es área de incidencia de la Asociación regional de Silvicultores de Morelos A.C. y otra pequeña porción al norte del municipio, es área de influen-

cia de la UMAFOR San Juanito y coexisten en ese territorio 36 ejidos.

- Por la calidad de sus ecosistemas, otra política muy importante está orientada a la conservación de los éstos y su biodiversidad, para facilitar la conectividad integral de bosques templados y áreas con vegetación secundaria, en una superficie de 34,672.04 ha. Esa política debe combinarse con acciones de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo. La superficie indicada abarca 10.57% de la superficie municipal total.

- Sin embargo, el uso intensivo de los ecosistemas en algunas partes del territorio obliga a recomendar la adopción de políticas de conservación y restauración de suelos y escorrentías, así como la elaboración de un plan de reforestación con especies nativas y útiles para la población que habita en esos sitios de pastizales, bosques templados, selva baja y secundaria arbustiva, y que requiere de esos servicios ecosistémicos (E2 y E1) en 8,765.43ha darán conectividad a la zona de conservación y de manejo adecuado de los recursos naturales, como se puede observar en el mapa de políticas.
- De primer orden será impulsar acciones que lleven a recatar, mejorar y conservar los servicios ecosistémicos que proporcionan los cuerpos el agua, que en el municipio suman 1,345.40 ha.
- Como parte de esas acciones deben aplicarse medidas que mejoren las prácticas agropecuarias que se desarrollan sobre 9,594 ha que han avanzado sobre zonas forestales. A ellas deben sumarse actividades de manejo sustentable de los recursos naturales y de conservación y restauración de suelos y escorrentías. Esto permitirá que las poco más de 6 mil cabezas de ganado tengan alimento sin degradar los ecosistemas y se puedan contener procesos erosivos en 464 localidades ubicadas en la cuenca alta del Fuerte con una pérdida superior a las 10 t/ha/año.
- Es importante destacar que Urique ocupa el primer lugar en el número de localidades, de una selección de 50 con los mayores índices de pérdida de suelos en el área del PTS y en segundo lugar (después de Chínipas) con una pérdida de 66 t/ha/año en promedio y un costo ecológico elevado, principalmente en las localidades de La Reforma (75.3), Balojaque (67), La Sierrita (84.6), El Cordón del Gato (89.1), Cienequita Lluvia de Oro (128.4), Piedras Verdes (81.2) y Urique (103.2).¹³⁹
- En Urique la minería también tiene mucha importancia, existen 13 proyectos abandonados, dos en prospección y tres en producción.
- El proyecto de Bolívar, que está situado en el distrito de explotación minera de Piedras Verdes. La mina contiene mineralización de alto grado, con combinados de Cu-Zn ± Au y de acuerdo con los últimos reportes de producción del 6% cobre, 30% zinc y de hasta 8 g/t de oro, con contenidos irregulares de plata. A finales del 2011 arrancó producción su nueva planta beneficio de Piedras Verdes, y El Sauzal inició producción en el año 2004, el cual es un proyecto convencional de minado de tajo a cielo abierto y con una capacidad de molienda de 6,000 t, por día de óxidos. En 2013, la producción de El Sauzal fue de 80,600 onzas de oro y tiene un pronóstico de producción para el 2014 de 100,000 onzas de oro. La mina El Sauzal (ha producido más de 1.5 millones de onzas de oro durante su vida útil. En el año 2015 inició su proceso de cierre de mina, que se estimaba concluyera con la remediación del sitio minado y con la reforestación del área.¹⁴⁰
- Finalmente, aunque en menor proporción que los municipios anteriormente analizados, en Urique también se tiene un gran potencial para el impulso de actividades turísticas sustentables que puedan ser de beneficio para las comunidades agrarias e indígenas, tales como contemplación de paisajes, escalada espeleoturismo, observación de flora y fauna silvestres, incluyendo aves, foto y fonocaza, montañismo y senderismo.

¹³⁹ Idem, p. 110.

¹⁴⁰ Proyecto Tarahumara Sustentable, IDESMAC, et al, MINERÍA, mayo 2018, p. 50.

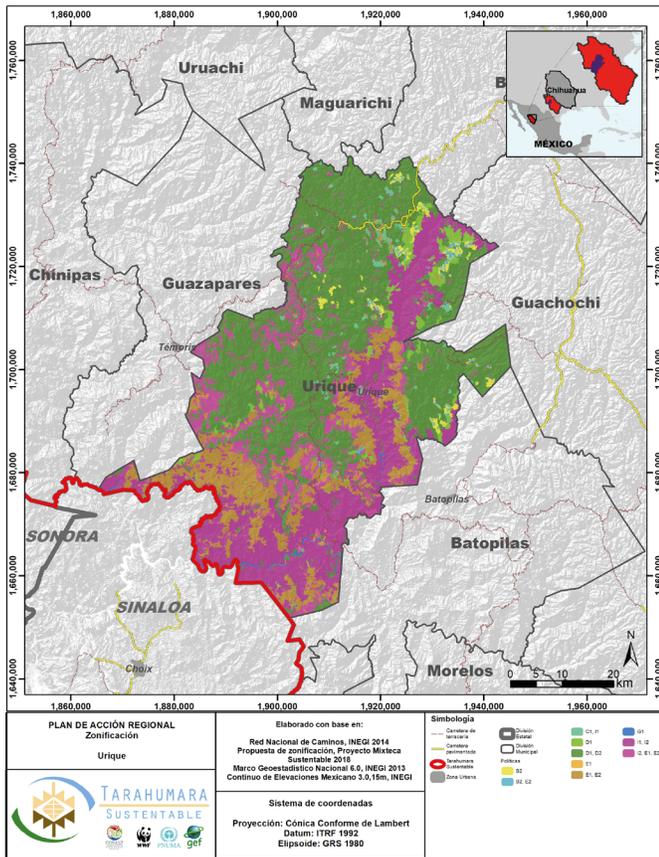


- Se tiene un registro de más de 1,250 especies, principalmente de plantas, aves e invertebrados y que 69 de ellas están en la NOM-059.

Figura 9. Mina El Sauzal

Tabla 41. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a Julio de 2017 para el municipio de Urique, Chihuahua en la Sierra Tarahumara donde trabaja el Proyecto Tarahumara Sustentable

Grupo Biológico	Registros	Familias	Géneros	Especies	Especies en algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010			
					Amenazada (A)	En peligro de extinción (P)	Probablemente extinta en el medio silvestre (E)	Sujeta a protección especial (Pr)
Anfibios	405	5	7	16	1	-	-	3
Aves	3,245	53	158	266	9	6	-	15
Hongos	12	6	6	5	2	-	-	-
Invertebrados	325	27	62	91	-	-	-	-
Mamíferos	394	17	33	48	2	-	-	-
Plantas	2,142	103	371	515	5	-	-	6
Reptiles	293	13	20	40	3	-	-	9
Total	6,816	224	657	981	22	6	-	33



Mapa 28. Zonificación Urique.

Tabla 42. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Urique.

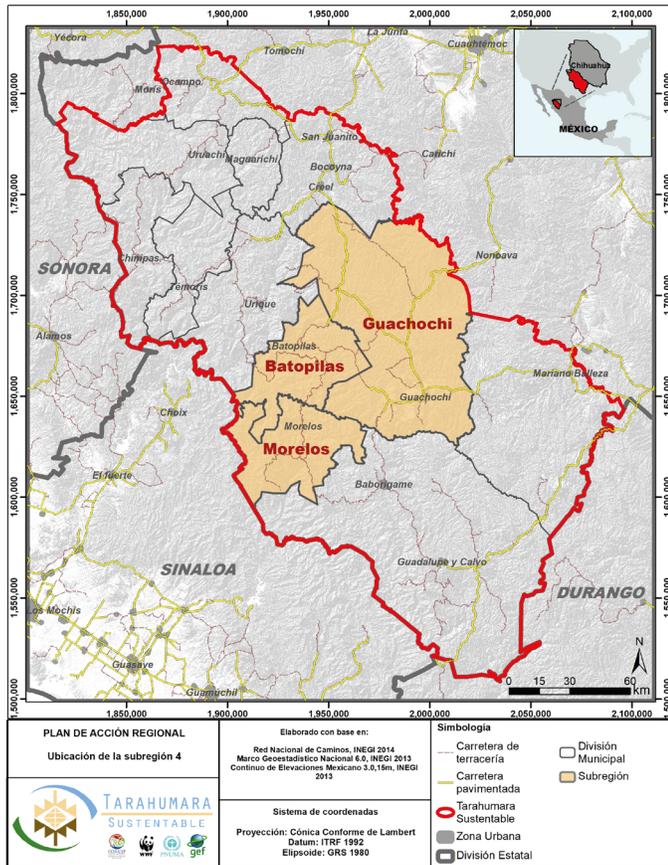
Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades de desarrollo agrícola		
B2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	6,185.84	1.9
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1	Manejo sustentable de ganado	3,408.27	1.0
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	160,288.91	48.9
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	44,569.21	13.6
G	Unidades con cuerpos de agua		
G1	Uso sostenible del agua	1,345.40	0.4
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	77,402.72	23.6
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	34,672.04	10.6

En Urique hay 6.3 ha que no cubre la cuenca del Fuerte, para las que se sugieren las siguientes recomendaciones:

Tabla 43. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Urique (fuera de la cuenca del Fuerte).

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	3	47.47
G	Unidades con cuerpos de agua		
G1	Uso sostenible del agua.	1.14	18.04
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	1.81	28.64
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	0.37	5.85

7.1.4 Subregión 4 (Guachochi, Batopilas y Morelos)



Mapa 29. Ubicación de la subregión 4.

Guachochi

Este municipio forma parte de la Cuenca del Fuerte y algunas porciones corresponden a la cuenca del Conchos. Cuenta con una superficie de 692,418.34 ha y es uno de los que tiene más actividad forestal maderable (junto con Guadalupe y Calvo y Bocoyna) de los mayores volúmenes de madera autorizados; por ello es que se recomienda impulsar políticas que refuercen o impulsen acciones de manejo forestal sustentable (maderable y no maderable) en 504,794.76 ha, que significan el 72.9% de ese territorio.

- Es importante contar con programas de manejo con consideraciones de conservación

de la biodiversidad, impulsar la certificación forestal, desarrollar programas de mejores prácticas, así como acciones de mitigación, programas de manejo integrado del fuego y para el control de plagas y enfermedades, actividades que puede impulsar la Región de Manejo Silvícola de Guachochi en la mayor parte del territorio y en la zona norte la UMAFOR San Juanito, en coordinación con 22 ejidos.

- Según el anuario estadístico de Chihuahua, en 2014 Guachochi fue el municipio que más autorizaciones de aprovechamiento forestal obtuvo, de las 92 otorgadas por SEMARNAT en ese año, este municipio concentró 36, es decir poco más del 39% y de las vigentes en ese año, Guachochi tuvo 428 de 977, esto es 43.8%. En cuanto al volumen de aprovechamiento autorizado, Guachochi tuvo en ese año 206,581 metros cúbicos, sólo abajo del municipio de Guadalupe y Calvo en el polígono del PTS ¹⁴¹

- En Guachochi la actividad agrícola es muy importante, ocupa 58,834.66 ha en parcelas dispersas en el territorio, pero con una importante concentración alrededor de la cabecera municipal y otras zonas más al norte del municipio. La recomendación para estas áreas abarca 8.5% de la superficie municipal y es importante combinar las buenas prácticas agrícolas con acciones de conservación y restauración de suelos y escorrentías. Se debe tener en cuenta que Guachochi es el municipio del PTS que destina más tierras al cultivo de maíz (17,542 ha) y también más superficie mecanizada (4,050 a). ¹⁴²

- Cabe destacar que con frecuencia la actividad agrícola se combina con la producción de ganado, que ocupa 9,741.73 ha en donde se recomienda mejorar el manejo de ganado al tiempo que se impulsan acciones de manejo adecuado de los recursos naturales, particularmente en ecosistemas de bosque bajo abierto y áreas de pastizal. Guachochi es el segundo municipio con más cabezas de ganado bovino en el área del PTS. ¹⁴³

¹⁴¹ INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Chihuahua 2015, p. 366.

¹⁴² Proyecto Tarahumara Sustentable, Fernández Reynoso, Demetrio S., México 2018, p. 73.

¹⁴³ Idem, p. 81.

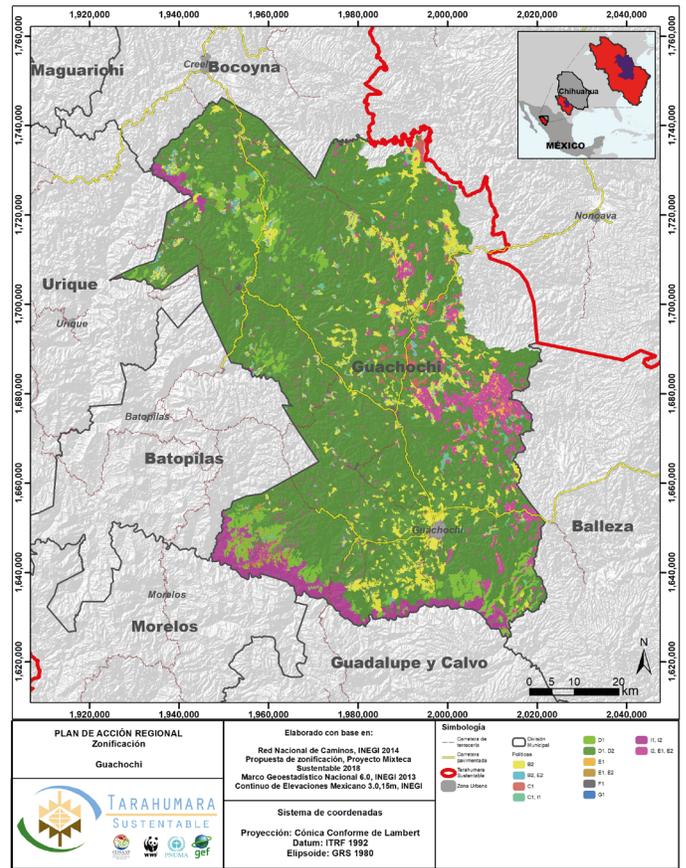
- Este municipio también es el mayor en número de localidades (1,009) con problemas de degradación de suelos con pérdida de suelos superiores a 10 t/ha/año.
- Muy importante es fortalecer las prácticas productivas agropecuarias tradicionales que sean compatibles con el cuidado del entorno y el sostenimiento de los medios y modos de vida de las comunidades agrarias e indígenas, no sólo en Guachochi sino en toda la Sierra Tarahumara.
- También existen zonas al centro-oriente del polígono municipal donde se recomienda impulsar acciones de manejo sustentable de los recursos naturales (I2, E1 y E2). Son 36,673.27 ha en las que también hay que desarrollar un programa de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas de bosques templados, vegetación secundaria arbustiva y especies en riesgo, que permita sostener los beneficios que aportan esos ecosistemas a la población. Esa política cubre el 5.3% del territorio de Guachochi.

- Acciones de conservación e impulso de la conectividad y el manejo integrado de los ecosistemas se deben impulsar en 24,582.38 ha del municipio, identificadas con los códigos I1 e I2. Esa política significa el 3.55% del polígono municipal.
- Este municipio, por sus características naturales y culturales, ecológicas, productivas y organizativas es clave para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de la cuenca del Río Fuerte, sobre todo que se tiene el compromiso de mejorar y preservar los sitios Ramsar denominados Humedales de Guachochi. **Por ello el equipo del PTS y la CONANP han definido nueve sitios prioritarios, para la parte alta de la sierra, cinco de los cuales tienen porciones importantes en Guachochi, como se verá en el capítulo siguiente.**
- Un ejemplo de la importancia natural que tiene Guachochi es que tiene casi 13 mil registros de cerca de 1,800 especies, principalmente de plantas, aves y mamíferos, como se puede observar en el siguiente cuadro.

Tabla 44. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a Julio de 2017 para el municipio de Guachochi, Chihuahua en la Sierra Tarahumara donde trabaja el Proyecto Tarahumara Sustentable.

Grupo Biológico	Registros	Familias	Géneros	Especies	Especies en algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010			
					Amenaza (A)	En peligro de extinción (P)	Probablemente extinta en el medio silvestre (E)	Sujeta a protección especial (Pr)
Anfibios	913	6	8	21	1	-	-	4
Aves	1,381	52	146	222	3	2	1	11
Hongos	825	25	37	58	2	-	-	-
Invertebrados	553	29	50	63	-	-	-	-
Mamíferos	1,898	17	42	70	1	-	-	3
Peces	129	6	14	24	9	2	2	2
Plantas	6,521	117	447	899	2	2	-	11
Reptiles	565	9	18	41	8	-	-	8
Total	12,785	261	762	1,398	26	6	3	39

• Por ello también, Guachochi tiene un buen potencial para las actividades turísticas tales como la contemplación del paisaje, escalada en roca, espeleoturismo, excursionismo, foto y fonocaza, montañismo, observación de flora y fauna silvestres y de aves en particular, senderismo y algunas partes cercanas a la cabecera municipal con aptitud para paseos a caballo y ciclismo de montaña¹⁴⁴.



Mapa 30. Zonificación Guachochi.

Tabla 45. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Guachochi.

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades de desarrollo agrícola		
B2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	58,834.66	9.1
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1	Manejo sustentable de ganado	9,741.73	1.5
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	504,794.77	78.2
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	9,685.95	1.5
F	Unidades urbanas		
F1	Asentamientos humanos	1,290.64	0.2
G	Unidades con cuerpos de agua		
G1	Uso sostenible del agua	161.07	0.0
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	24,582.39	3.8
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	36,673.27	5.7

¹⁴⁴ Ver Proyecto Tarahumara Sustentable, Priego Santander, Ángel, et al, “Bases biofísicas para el Ordenamiento Ecológico de los 12 municipios de influencia del Proyecto Tarahumara Sustentable”, junio de 2018, pp 173.

Asimismo, en Guachochi hay 46,397 ha que nos están dentro de la cuenca del Fuerte, por lo que no aparecen en la zonificación anterior, es por ello que se proponen las siguientes recomendaciones para las mismas:

Tabla 46. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Guachochi (fuera de la cuenca del Fuerte).

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades de desarrollo agrícola		
B2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	2,678.26	5.77
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1	Manejo sustentable de ganado	745.08	1.6
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	22,375.44	48.23
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	180.63	0.39
E2	Obras de conservación y restauración de suelos y escorrentías.	7,157.74	15.43
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	1,408.07	3.03
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	11,851.76	25.54

Batopilas

Es un municipio que forma parte de la cuenca del Río Fuerte, ocupa 212,138.67 ha en la Sierra Tarahumara y las recomendaciones para las unidades de conservación son muy importantes, representan 84,032.14 ha debieran destinarse a unidades con alto valor biológico o ecosistémico, a través de acciones para el manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, así como al manejo sustentable de los recursos naturales (I1, I2), en zonas de selvas bajas caducifolias. Esta política representa 39.61% del territorio de Batopilas.

- Las zonas que deben impulsar acciones de manejo sustentable de los recursos naturales, combinadas con actividades de conservación y restauración de suelos y escorrentías y reforestación con especies nativas en bosques templados y áreas de vegetación secundaria arbustiva, representan 14,740.10 ha (6.95% del espacio municipal). En ese sentido se recomienda dar prioridad a 201 localidades

con problemas de degradación de suelos en la parte alta de la cuenca del Fuerte y que son casi la mitad de las localidades que tiene ese municipio y que pierden más de 10 t/ha/año¹⁴⁵.

- Además, Batopilas presenta el tercer lugar en localidades con mayor degradación, de una selección de 50 en toda el área del Proyecto, destacando Santa Gertrudis (67t/ha/año), El Refugio (52.3), Yagüirachi (71.2), La Labor (63.5), El Cuervo (73.6), Polanco (69.1), Batopilas (70.6).

- Las actividades forestales sustentables deben impulsarse en otra porción significativa del territorio municipal que suma 82,822.16 ha y que son un 39.04% de la demarcación de Batopilas. En 2014, había un volumen autorizado para el aprovechamiento forestal maderable por 48,257 metros cúbicos, principalmente de pino.¹⁴⁶

- Asimismo, los procesos de deterioro hacen necesario que se impulsen políticas para el impulso de unidades de regeneración,

recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo, en 23,017.52 ha que representan 10.85% de la superficie municipal.

- Se debe establecer un plan de buenas prácticas agropecuarias en 4,574.10 ha asociadas a acciones de conservación de los ecosistemas y reforestación con especies nativas y útiles para la población. Mejorando las condiciones para desarrollar un manejo sustentable de ganado bovino, en virtud que existen casi 7,650 cabezas.¹⁴⁷

- En Batopilas la minería también ha tenido proyectos importantes, existen nueve minas abandonadas y dos en prospección. Y sería conveniente definir una serie de medidas a recomendar al sector minero para amortiguar los impactos negativos.

- Acciones para incentivar el uso sostenible del agua se deben desarrollar en 1,013.37 ha diseñado un plan de obras para mejorar la calidad y cantidad de agua para beneficio de los ecosistemas, así como de uso productivo y doméstico e impulsando programas de pago de servicios ambientales hidrológicos y por biodiversidad.

Tabla 47. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a Julio de 2017 para el municipio de Batopilas, Chihuahua en la Sierra Tarahumara donde trabaja el Proyecto Tarahumara Sustentable.

Grupo Biológico	Registros	Familias	Géneros	Especies	Especies en algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010			
					Amenazada (A)	En peligro de extinción (P)	Probablemente extinta en el medio silvestre (E)	Sujeta a protección especial (Pr)
Anfibios	168	4	4	5	-	-	-	2
Aves	1,227	47	120	180	2	5	-	8
Hongos	2	-	-	-	-	-	-	-
Invertebrados	132	19	32	47	-	-	-	-
Mamíferos	267	12	28	48	4	-	-	1
Peces	11	3	4	4	3	-	-	1
Plantas	3,821	127	521	987	5	-	-	5
Reptiles	453	14	26	40	6	-	-	8
Total	6,081	226	735	1,311	20	5	-	25

- Batopilas tiene un buen potencial para desarrollar actividades turísticas como la contemplación del paisaje, escalada en roca, espeleoturismo, excursionismo, foto y fonocaza, montañismo, observación de flora y fauna silvestres y de aves en particular, senderismo; y algunas partes cercanas a la cabecera municipal con aptitud para paseos a caballo y ciclismo de montaña.

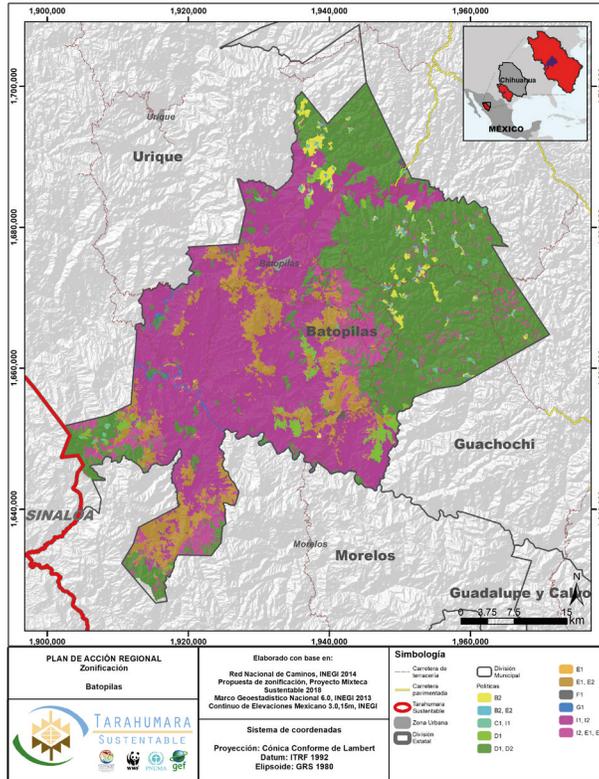
148

¹⁴⁵ Proyecto Tarahumara Sustentable, Fernández Reynoso, Demetrio S., México 2018, p. 109.

¹⁴⁶ INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Chihuahua 2015, p. 366.

¹⁴⁷ Ver Proyecto Tarahumara Sustentable, Priego Santander, Ángel, et al, “Bases biofísicas para el Ordenamiento Ecológico de los 12 municipios de influencia del Proyecto Tarahumara Sustentable”, junio de 2018, pp 173.

¹⁴⁸ Ver Proyecto Tarahumara Sustentable, Priego Santander, Ángel, et al, “Bases biofísicas para el Ordenamiento Ecológico de los 12 municipios de influencia del Proyecto Tarahumara Sustentable”, junio de 2018, pp 173.



Mapa 31. Zonificación Batopilas.

Tabla 48. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Batopilas.

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades de desarrollo agrícola		
B2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	3,949.65	1.9
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1	Manejo sustentable de ganado	624.41	0.3
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	82,822.16	39.3
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	23,017.52	10.9
F	Unidades urbanas		
F1	Asentamientos humanos.	270.06	0.1
G	Unidades con cuerpos de agua		
G1	Uso sostenible del agua.	1,013.37	0.9
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	84,032.14	39.9
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	14,740.07	7.0

En Batopilas hay 1,649.32 ha que no cubre la cuenca del Fuerte, para las que se sugieren las siguientes recomendaciones:

Tabla 49. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Batopilas (fuera de la cuenca del Fuerte).

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	112.43	6.82
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	3.26	0.2
F	Unidades urbanas		
F1	Asentamientos humanos.	270.06	0.1
G	Unidades con cuerpos de agua		
G1	Uso sostenible del agua.	1,013.37	0.9
I	Unidades de conservación		
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	1,533.61	92.98

Morelos

Morelos pertenece en su mayor parte a la cuenca del Fuerte y otra porción suroccidental a la cuenca del Sinaloa, tiene una superficie de 216,532.69 ha. El área requiere el impulso de acciones relacionadas con las unidades de paisaje para el desarrollo forestal (maderable y no maderable) en bosques templados que comprenden una superficie de 85,637.04 ha, que representan el 39.55% del territorio municipal (D1, D2).

- Se recomienda impulsar las acciones a través de la Asociación Regional de Silvicultores de Morelos A.C. y del lado nororiental con la Asociación Regional de Silvicultores de Guadalupe y Calvo, en coordinación con 6 comunidades agrarias y 12 ejidos que se identifican en el territorio municipal.
- Las unidades de conservación y manejo integrado del paisaje para la conectividad ecológica representan un total de 39,842.08 ha en zonas de selvas bajas caducifolias,

significando 18.40% del municipio de Morelos (I1, I2).

- Las unidades donde se recomienda impulsar acciones de manejo sustentable de los recursos naturales, combinadas con obras de conservación de suelos, escorrentías y reforestación con especies nativas en zonas de bosques templados y de vegetación secundaria arbustiva (I2, E1, E2) suman 24,536.66 ha, significando una proporción de 11.33% de la superficie municipal.
- Como parte de las actividades turísticas con alto potencial en Morelos se identifica la contemplación del paisaje, escalada en roca, espeleoturismo, excursionismo, foto y fonocaza, montañismo, observación de flora y fauna silvestres y de aves en particular y senderismo.¹⁴⁹
- Morelos es el municipio donde el esfuerzo de investigación ha sido menor al resto, con sólo 712 registros de diversas especies.

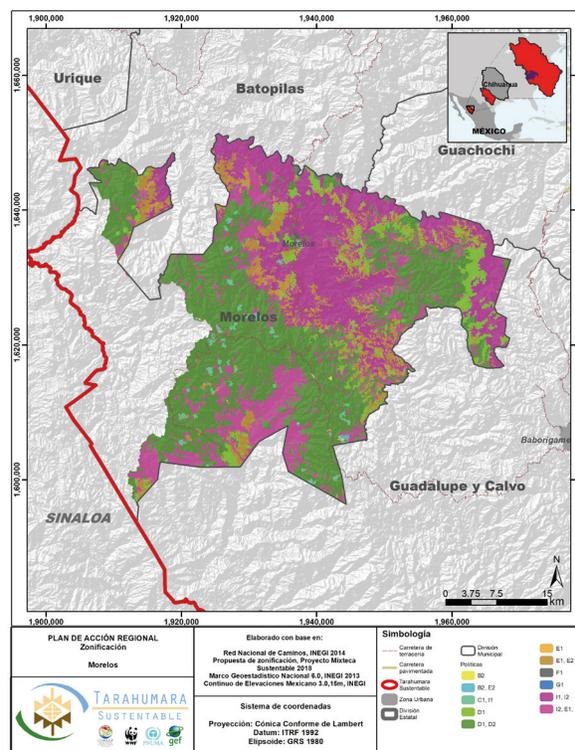
Tabla 50. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a Julio de 2017 para el municipio de Morelos, Chihuahua en la Sierra Tarahumara donde trabaja el Proyecto Tarahumara Sustentable.

Grupo Biológico	Registros	Familias	Géneros	Especies	Especies en algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010			
					Amenaza (A)	En peligro de extinción (P)	Probablemente extinta en el medio silvestre (E)	Sujeta a protección especial (Pr)
Anfibios	2	2	2	2	-	-	-	-
Aves	125	29	55	60	1	-	-	3
Mamíferos	130	6	17	20	2	-	-	-
Plantas	440	14	26	35	-	-	-	1
Reptiles	15	3	3	4	2	-	-	1
Total	712	54	103	121	5	-	-	5

• También en lugares aledaños a las áreas de conservación y manejo sustentable de los ecosistemas, es importante establecer un plan de restauración y reforestación con especies nativas y útiles para los habitantes de la región. Esa política (E1, E2) representa 26,580.20 ha y el 12.27% del total del municipio. Lo anterior preferentemente en zonas de pastoreo de ganado, donde según datos de investigadores del COLPOS existen poco más de 5 mil cabezas de bovinos y en 168 localidades que presentan pérdida de suelos por encima de las 10 toneladas por hectárea por año. Además, hay localidades con pérdidas más altas, que deben ser atendidas con prioridad, como Puerto de ánimas (51.8 t/ha/año), San Pablo (81), El Tablón (75.5), Morelos (92), San Andrés (84.1), Potrero de los Bojórquez (68.8).¹⁵⁰

• Como en otros municipios, en Morelos debe aplicarse un conjunto de medidas de prevención, ejecución y cierre minas que permitan que la actividad tenga niveles de contaminación aceptables, menos depredadora y por supuesto, socialmente justa, solidaria y en un marco de gobernanza adecuado. En la zona

norte del municipio se tienen 4 prospecciones, cuatro manifestaciones pequeñas y una mina abandonada, amén de que se pueden observar amplias superficies con concesiones vigentes.¹⁵¹



Mapa 32. Zonificación Morelos.

¹⁴⁹ Ver Proyecto Tarahumara Sustentable, Priego Santander, Ángel, et al, “Bases biofísicas para el Ordenamiento Ecológico de los 12 municipios de influencia del Proyecto Tarahumara Sustentable”, junio de 2018, pp 173.

¹⁵⁰ Proyecto Tarahumara Sustentable, Fernández Reynoso, Demetrio S., México 2018, pp. 110-111.

¹⁵¹ Servidor Cartográfico del PTS.

Tabla 51. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Morelos.

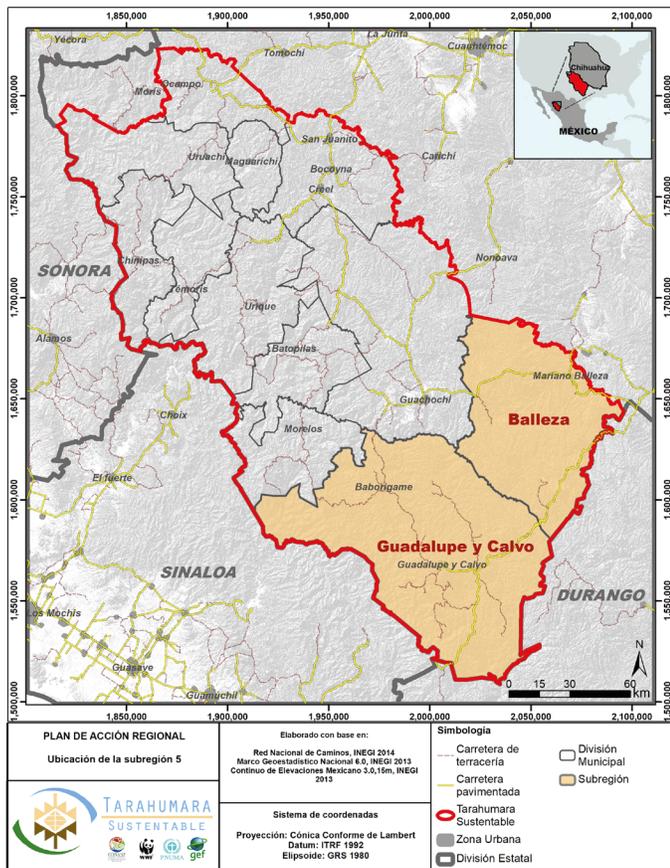
Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades de desarrollo agrícola		
B2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	306	0.18
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1	Manejo sustentable de ganado	1,655.85	1.0
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	85,637.04	50.6
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	16,580.20	9.8
F	Unidades urbanas		
F1	Asentamientos humanos.	220.54	0.1
G	Unidades con cuerpos de agua		
G1	Uso sostenible del agua.	454.67	0.3
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	39,842.08	23.5
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	24,536.66	14.5

En Morelos hay 47,123.6 ha, que no cubre la cuenca del Fuerte, y pertenecen a la cuenca del Río Sinaloa. Para esa porción, se sugieren las siguientes recomendaciones:

Tabla 52. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Morelos (fuera de la cuenca del Fuerte).

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1	Manejo sustentable de ganado	18	0.04
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable).	25.29	0.05
D2	Manejo forestal sustentable (no maderable).	12,923.43	27.42
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	4.12	0.01
E2	Obras de conservación y restauración de suelos y escorrentías.	7,804.93	16.56
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	8,525.54	18.09
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	17,822.27	37.82

7.1.5 Subregión 5 (Balleza y Guadalupe y Calvo)



Mapa 33. Ubicación de la subregión 5.

Balleza

Balleza pertenece en su mayor parte a la cuenca del Fuerte y otras porciones norte y oriente a la cuenca del Conchos. Tiene una extensión territorial de 532,898.87 ha. La parte que está en la cuenca del Fuerte se caracteriza por sus actividades forestales, por ello se hacen recomendaciones relacionadas a las unidades de paisaje para el desarrollo forestal (maderables y no maderables), en 271,596.11 ha que representan el 50.96% del territorio municipal (D1, D2) y que puede impulsar la Región de Manejo Silvícola de Guachochi A.C. y Silvicultores Unidos de Balleza A.C., en coordinación con una comunidad y 16 ejidos.¹⁵²

• Según el anuario estadístico de Chihuahua, al 2014, Balleza contaba con 30 autorizaciones de aprovechamiento forestal vigentes y un volumen autorizado cercano a los 127 mil metros cúbicos, el cuarto más importante en el polígono del Proyecto.¹⁵³

• Las acciones de manejo sustentable de los recursos naturales se orientan en una superficie de 25,291.49 ha en áreas de bosques templados y vegetación secundaria arbustiva y combinadas con obras de conservación de suelos, escorrentías y reforestación con especies adecuadas a los ecosistemas. Esta política significa un porcentaje del 4.74% del territorio zonificado en ese municipio. Estas recomendaciones aplican para 293 localidades ubicadas en la parte alta de la cuenca del Fuerte que están perdiendo más de 10 toneladas por hectárea por año.

• La actividad minera no tiene la misma importancia que en otros municipios de la sierra, pero en la parte norte hay tres minas abandonadas y una en prospección, además de varias concesiones en esa zona y en la parte oriente del municipio.

• Asimismo, se recomienda impulsar acciones de conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, con criterios de conectividad ecológica en vegetación de selvas bajas, a las que corresponden 5,472.72 ha pues como se puede apreciar en la matriz siguiente.

• En Balleza se han identificado más de 770 especies, de las cuales 49 están en algún estatus de protección en la legislación mexicana.

¹⁵² Ver Servidor Cartográfico del PTS

¹⁵³ INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Chihuahua 2015, p. 366

Tabla 53. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a Julio de 2017 para el municipio de Balleza, Chihuahua en la Sierra Tarahumara donde trabaja el Proyecto Tarahumara Sustentable.

Grupo Biológico	Registros	Familias	Géneros	Especies	Especies en algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010			
					Amenazada (A)	En peligro de extinción (P)	Probablemente extinta en el medio silvestre (E)	Sujeta a protección especial (Pr)
Anfibios	132	5	7	14	1	-	-	4
Aves	1,096	46	106	140	3	1	1	5
Hongos	4	1	1	1	-	-	-	-
Invertebrados	344	14	80	90	-	-	-	-
Mamíferos	111	14	27	34	-	-	-	2
Peces	103	6	11	14	5	3	-	2
Plantas	2,910	65	189	334	-	1	-	5
Protoctistas	-	-	-	-	-	-	-	-
Reptiles	176	8	14	30	6	-	-	6
Total	4,876	159	435	657	15	5	1	24

- Una actividad productiva muy importante en Balleza es la ganadería, por ello se hacen recomendaciones para impulsar un paquete de buenas prácticas, al tiempo que proteger zonas de bosque abierto y pastizales con actividades de conservación. Esta política (C1, I1), significa una superficie de 32,393.28 ha. Balleza es el municipio con más cabezas de ganado bovino en el área del PTS (37,157) .

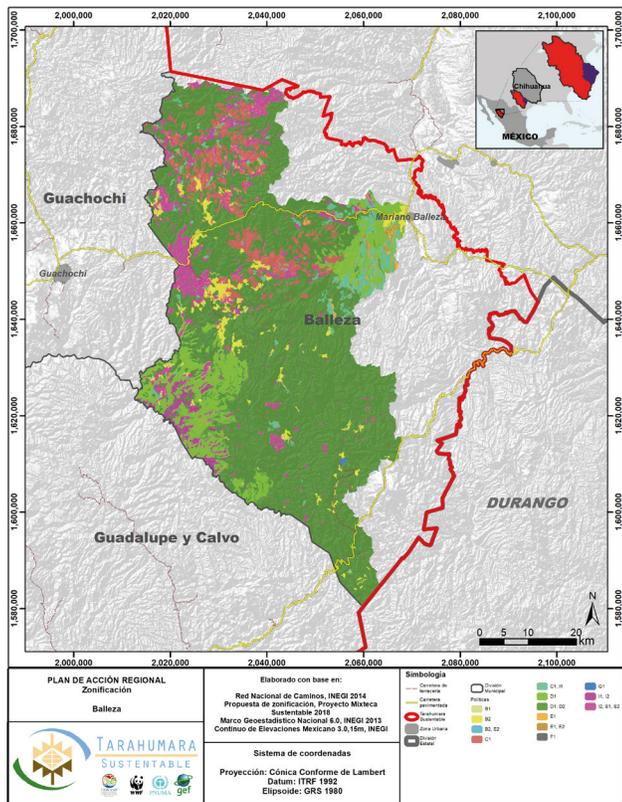
- Junto con la anterior está el desarrollo de agricultura de temporal para la que es necesario impulsar prácticas adecuadas y obras que permitan contener y prevenir procesos erosivos. Esa política (B2, E2) se propone para 11,206.18 ha, significando 2.10% de la superficie municipal.

- También debe tenerse en cuenta que en el municipio hay un sitio Ramsar denominado Laguna La Juanota que aporta una serie

de servicios a las poblaciones aledañas y principalmente a las áreas de cultivo, por ello es de gran importancia emprender un programa de buenas prácticas agropecuarias que permitan sostener los beneficios de ese humedal.

- Además, Balleza cuenta con atractivos naturales que permiten desarrollar opciones turísticas a partir del potencial natural para las siguientes actividades: contemplación del paisaje, escalada en roca, espeleoturismo, excursionismo, foto y fonocaza, montañismo, observación de flora y fauna silvestres y de aves en particular y senderismo; y en algunas zonas paseos a caballo y ciclismo de montaña¹⁵⁵ .

¹⁵⁵ Ver Proyecto Tarahumara Sustentable, Priego Santander, Ángel, et al, “Bases biofísicas para el Ordenamiento Ecológico de los 12 municipios de influencia del Proyecto Tarahumara Sustentable”, junio de 2018, pp 173.



Mapa 34. Zonificación Balleza.

Tabla 54. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Balleza.

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades de desarrollo agrícola		
B2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	87.55	0.0
B2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal.	11,206.18	3.2
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1	Manejo sustentable de ganado	32,393.28	9.2
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	271,596.11	77.2
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	5,488.49	1.6
F	Unidades urbanas		
F1	Asentamientos humanos.	68.6	0.0
G	Unidades con cuerpos de agua		
G1	Uso sostenible del agua.	231.35	0.1
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	5,472.72	1.5
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	25,291.49	7.2

En Balleza hay 179,827.35 ha que no cubre la cuenca del Fuerte, para esa porción, se sugieren las siguientes recomendaciones:

Tabla 55. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Balleza (fuera de la cuenca del Fuerte).

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades de desarrollo agrícola		
B2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	685.05	0.38
B2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal.	8,694.64	4.83
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1	Manejo sustentable de ganado	35.97	0.02
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable).	48,464.54	26.95
D2	Manejo forestal sustentable (no maderable).	64,545.50	35.89
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	1,469.01	0.82
E2	Obras de conservación y restauración de suelos y escorrentías.	22,983.08	12.78
F	Unidades urbanas		
F1	Asentamientos humanos.	436.56	0.24
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	10,285.85	5.72
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	22,226.98	12.36

Guadalupe y Calvo

Este municipio es uno de los más grandes de la ST con 953,464.58 ha. Pertenecer casi en su totalidad a la cuenca del Fuerte, es preponderantemente forestal, por lo que se hacen recomendaciones correspondientes al fortalecimiento e impulso de las unidades de paisaje para el desarrollo forestal (maderable y no maderable) en 673,110.06 ha (D1, D2), que representan el 70.60% de la superficie total del municipio.

- Las recomendaciones pueden ser impulsadas por la Asociación Regional de Silvicultores de Guadalupe y Calvo, así como por la de Morelos, en el extremo oeste del municipio.

Es importante destacar que este municipio es el que cuenta con el volumen autorizado de aprovechamiento forestal maderable más alto de la Sierra Tarahumara¹⁵⁶.

- En la zona sur del municipio está el ANP Cerro Mohinora y debe tenerse el cuidado que las áreas aledañas sean compatibles en lo que se realiza dentro del ANP a fin de mantener los servicios que brinda.
- La importancia natural de este municipio se refleja en los esfuerzos de investigación de la biodiversidad, con más de 7,600 registros de poco menos de 1000 especies, con 56 de ellas protegidas por la normatividad gubernamental del gobierno de México.

¹⁵⁶ INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Chihuahua 2015, p. 367

Tabla 56. Registros en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SNIB) de CONABIO de 1837 a Julio de 2017 para el municipio de Guadalupe y Calvo, Chihuahua en la Sierra Tarahumara donde trabaja el Proyecto Tarahumara Sustentable.

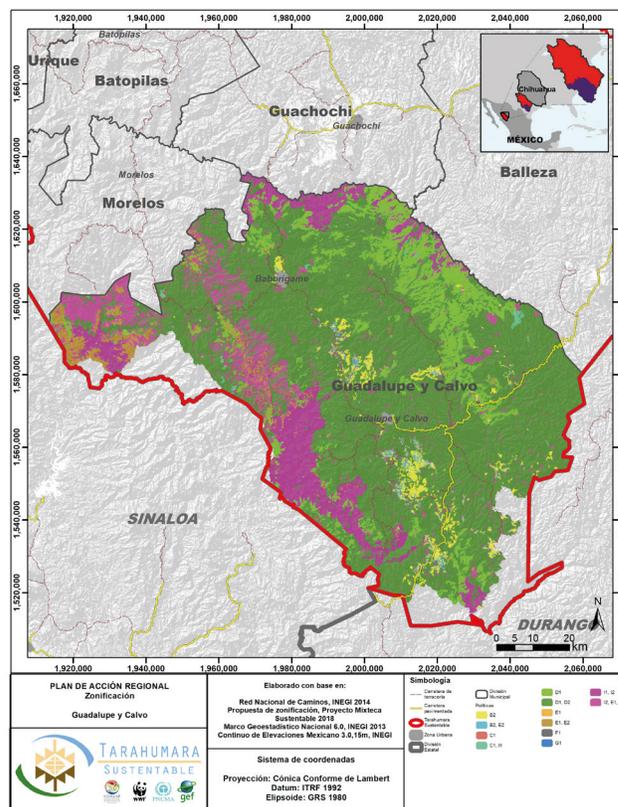
Grupo Biológico	Registros	Familias	Géneros	Especies	Especies en algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010			
					Amenaza (A)	En peligro de extinción (P)	Probablemente extinta en el medio silvestre (E)	Sujeta a protección especial (Pr)
Anfibios	115	4	5	11	1	-	-	2
Aves	1,573	46	122	188	4	2	1	13
Hongos	4	2	2	2	-	-	-	-
Invertebrados	403	9	20	16	-	-	-	-
Mamíferos	457	12	27	52	2	1	1	2
Peces	137	4	5	5	1	-	-	1
Plantas	4,884	81	259	494	-	1	-	7
Reptiles	112	8	10	23	4	-	-	7
Total	7,685	166	450	791	12	4	2	32

• La política recomendada para la conservación de los ecosistemas de selvas bajas caducifolias (I1, I2), su conectividad y manejo integral del paisaje, combinada con actividades de manejo sustentable de los recursos naturales, representa 86,932.31 ha que acumulan un porcentaje de la superficie territorial municipal de 9.12%.

• El manejo sustentable de bosques templados y zonas de vegetación secundaria (I2, E1, E2) está dirigido a una superficie de 60,111.23 ha en las que también se deben impulsar acciones correspondientes a un programa de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo. El porcentaje del municipio donde se proponen estas políticas es del 6.3%.

• Aunque porcentualmente es un monto pequeño, por el tamaño del territorio, las actividades agropecuarias cubren una superficie de 32,214.94 ha en donde se debe impulsar un programa de buenas prácticas y mejora de la producción y productividad, acompañado de acciones de conservación de los ecosistemas y un plan de obras de conservación y restauración

de suelos y escorrentías en zonas de pastizales y bosque bajo abierto. Estas políticas (B2, C1, I1, E2) significan 3.37% de la superficie municipal.



Mapa 35. Zonificación Guadalupe y Calvo

• La minería tiene presencia en este municipio, con siete minas abandonadas, dos en prospección, una en operación y dos pequeñas manifestaciones y como ya se mencionó más arriba, se debe gestionar la aplicación de un conjunto de medidas de prevención, ejecución y cierre minas que permitan que la actividad tenga niveles de contaminación aceptables, menos depredación, medidas de mitigación y compensación y, por supuesto, que sea una actividad socialmente justa, solidaria y en un marco de gobernanza adecuado.

• Por otra parte, Guadalupe y Calvo también tiene atractivos naturales que permiten desarrollar opciones turísticas a partir del potencial natural para las siguientes actividades: contemplación del paisaje, escalada en roca, espeleoturismo, excursionismo, foto y fonocaza, montañismo, observación de flora y fauna silvestres y de aves en particular y senderismo; y en algunas zonas ciclismo de montaña¹⁵⁷.

Tabla 57. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Guadalupe y Calvo.

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades de desarrollo agrícola		
B2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	29,663.56	3.4
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1	Manejo sustentable de ganado	2,551.40	0.3
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable).	673,110.06	76.6
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	25,696.87	2.9
E2	Obras de conservación y restauración de suelos y escorrentías.	22,983.08	12.78
F	Unidades urbanas		
F1	Asentamientos humanos.	824.5	0.1
G	Unidades con cuerpos de agua		
G1	Uso sostenible del agua.	5.38	0.0
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	86,932.31	9.9
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	60,111.23	6.8

¹⁵⁷Ver Proyecto Tarahumara Sustentable, Priego Santander, Ángel, et al, “Bases biofísicas para el Ordenamiento Ecológico de los 12 municipios de influencia del Proyecto Tarahumara Sustentable”, junio de 2018, pp 173.

En Guadalupe y Calvo hay 67,269.56 ha que no cubre la cuenca del Fuerte. Para esa porción, se sugieren las siguientes recomendaciones:

Tabla 58. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio de Guadalupe y Calvo (fuera de la cuenca del Fuerte).

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades de desarrollo agrícola		
B2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	921.38	1.37
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1	Manejo sustentable de ganado	98.89	0.15
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable).	2,013.15	3
D2	Manejo forestal sustentable (no maderable).	15,784.56	23.45
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	10.15	0.01
E2	Obras de conservación y restauración de suelos y escorrentías.	16,382.66	24.34
I	Unidades de conservación		
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	1,997.36	2.97
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	30,088.42	44.71

7.2 Conectividad y priorización de sitios

Una de las principales ventajas de contar con una experiencia como el PTS en el territorio de la ST, es que, con ayuda de la información generada a partir de este, es posible delimitar sitios de atención prioritaria, basados en información precisa y las necesidades in situ.

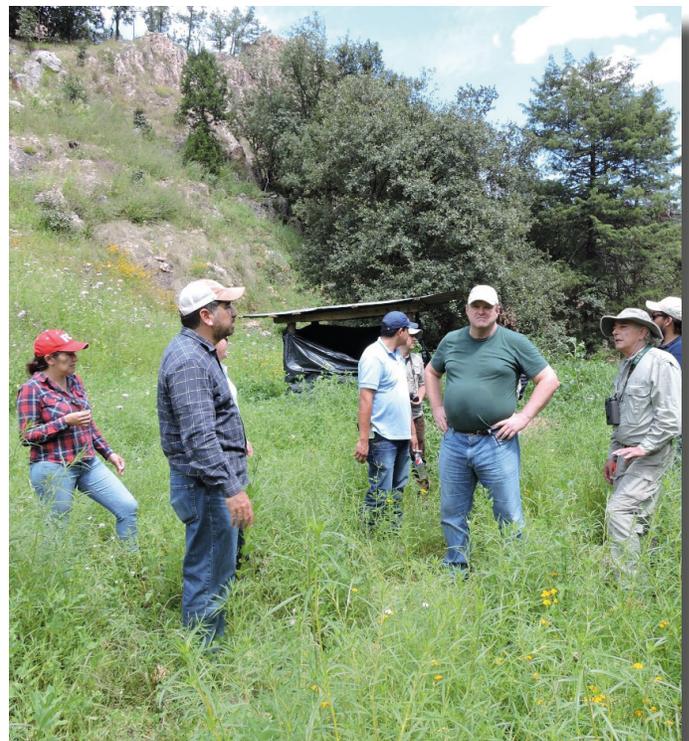
7.2.1 Sitios de importancia para la conservación

De manera conjunta, el equipo del PTS, personal de la CONANP y otros actores clave, definieron las bases para proponer un conjunto de sitios de importancia para la conservación de la biodiversidad y el manejo sustentable de los ecosistemas.

- Para la definición de sitios de atención prioritaria, se realizaron una serie de reuniones con representantes de distintas instancias, dependencias, organizaciones, académicos, consultores y técnicos para identificación y selección de indicadores clave tanto en aspectos de conservación de BD y SE así como las amenazas que habría de considerarse, con la finalidad de optimizar los resultados del procedimiento de análisis del territorio.

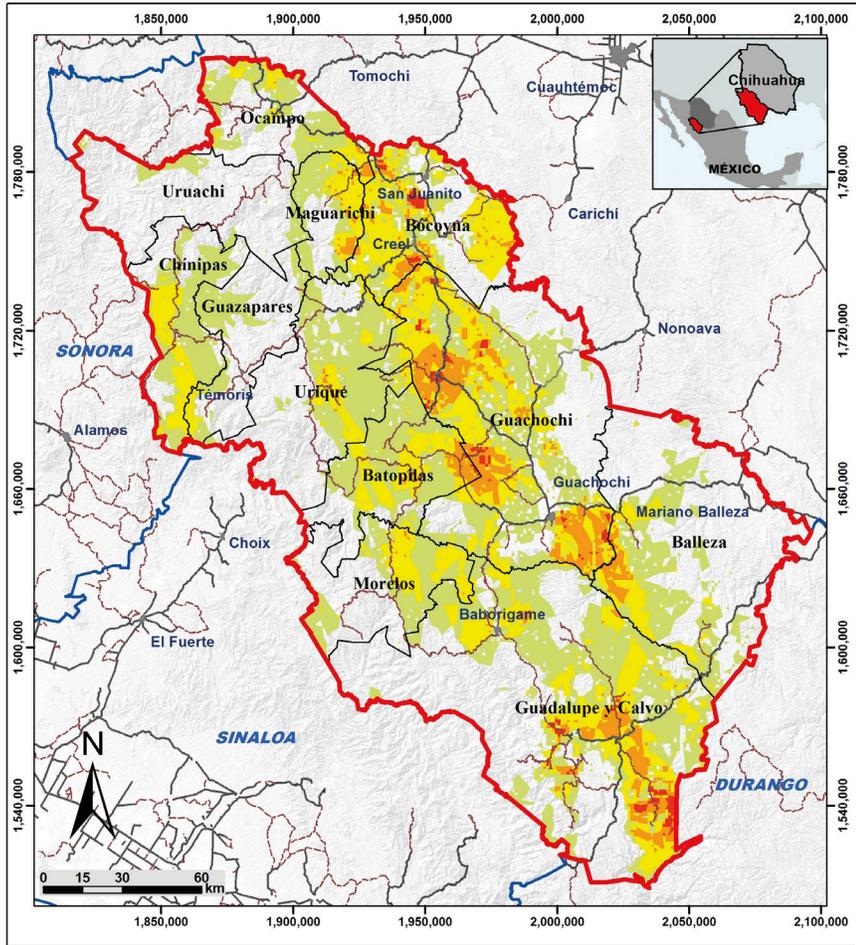
- Se diseñó un modelo de geoprocésamiento (Model Builder), para automatizar y documentar los procesos de análisis espacial. Se trata de una herramienta de ArcMap, cuyo formato consta de una especie de diagrama donde se combinan las capas de información de los indicadores, realzando los sitios donde se concentra mayor información sobre conservación, o bien sobre amenazas, facilitando la interpretación de los resultados en los que se basarán para la definición de sitios de atención prioritaria ¹⁵⁸.

- Se recomienda contar con un análisis en campo para corroborar la información registrada en el SIG, así como incluir el diálogo con los habitantes de las comunidades para que, al momento de definir las actividades de intervención, se tenga certeza de que sean las más adecuadas para el sitio¹⁵⁹. Es decir, resulta esencial vincular información con un buen nivel de soporte espacial, documental y testimonial.



¹⁵⁸ Proyecto Tarahumara Sustentable, 2016. “Priorización de sitios para la conservación de biodiversidad y servicios ecosistémicos y sus amenazas en la Sierra Tarahumara”. p. 8.

¹⁵⁹ Idem, p. 9.



<p>Sitios de interés en Servicios Ecosistémicos y Biodiversidad: Priorización 1</p>	<p>Elaborado con base en: Municipios, CONABIO 2010 Priorización de Sitios de Interés Tarahumara Sustentable, 2017 Vías de Comunicación, INEGI 2014, Zona Urbana, INEGI 2012</p>	<p>Simbología</p> <p> Tarahumara Sustentable Zona Urbana División Municipal División Estatal </p> <p>Vías de Comunicación</p> <p> Carretera pavimentada Carretera de terracería </p>
	<p>Sistema de coordenadas Proyección: Cónica Conforme de Lambert. Datum: ITRF 1992. Elipsoide GRS 1980.</p>	<p>Grado de priorización</p> <p> Muy Bajo Bajo Medio Alto Muy Alto </p>

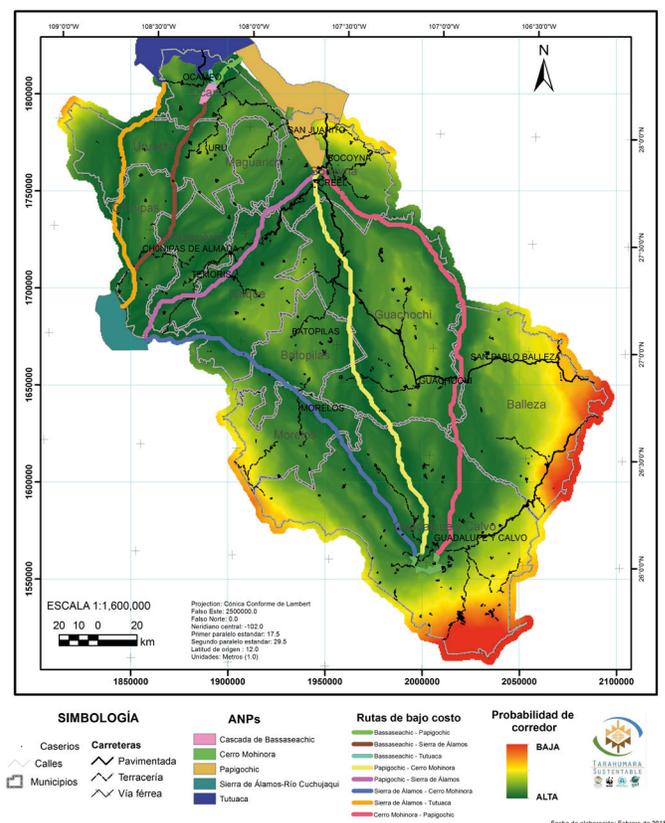
Mapa 36. Mapa de sitios importantes para la conservación de la BD y los SE.

7.2.2 Conectividad

En virtud que el PAR se construye con criterios de manejo integrado de paisajes y conectividad ecológica, se tomó como base el estudio que realizó Priego (2018) en el que con base en el análisis de la información biofísica y socioeconómica cartografiada por el PTS y cartografía que generó esa consultoría¹⁶⁰. Se construyó un mapa de conectividad entre las ANP presentes en la región del PTS, mediante dicho mapa es posible apreciar la distribución espacial de las rutas con mayor facilidad para unir las diferentes áreas del territorio de la ST.

- La capa continua de probabilidad de conectividad, representada en colores que van desde rojo, pasando por amarillo y finalizando en verde, muestra las superficies por las que es más fácil realizar la conectividad entre las ANP, quedando un total de ocho conexiones.
- Los criterios utilizados para este modelo de conectividad priorizan:
 - Las distancias a vías de comunicación existentes en la ST; los corredores óptimos para la conectividad entre ANP deben pasar lo más lejos posible de caminos y carreteras, debido a la frecuencia de muerte de fauna por atropellamiento.
 - La vegetación, ya que existe mayor facilidad de movimiento de biodiversidad en coberturas primarias y secundarias naturales; sin embargo, las rutas de menor costo atraviesan caminos o carreteras principales. Debido a esto, se recomienda que durante la fase de implementación de los corredores, se considere la factibilidad de construir cruces de fauna en estos sectores¹⁶¹.

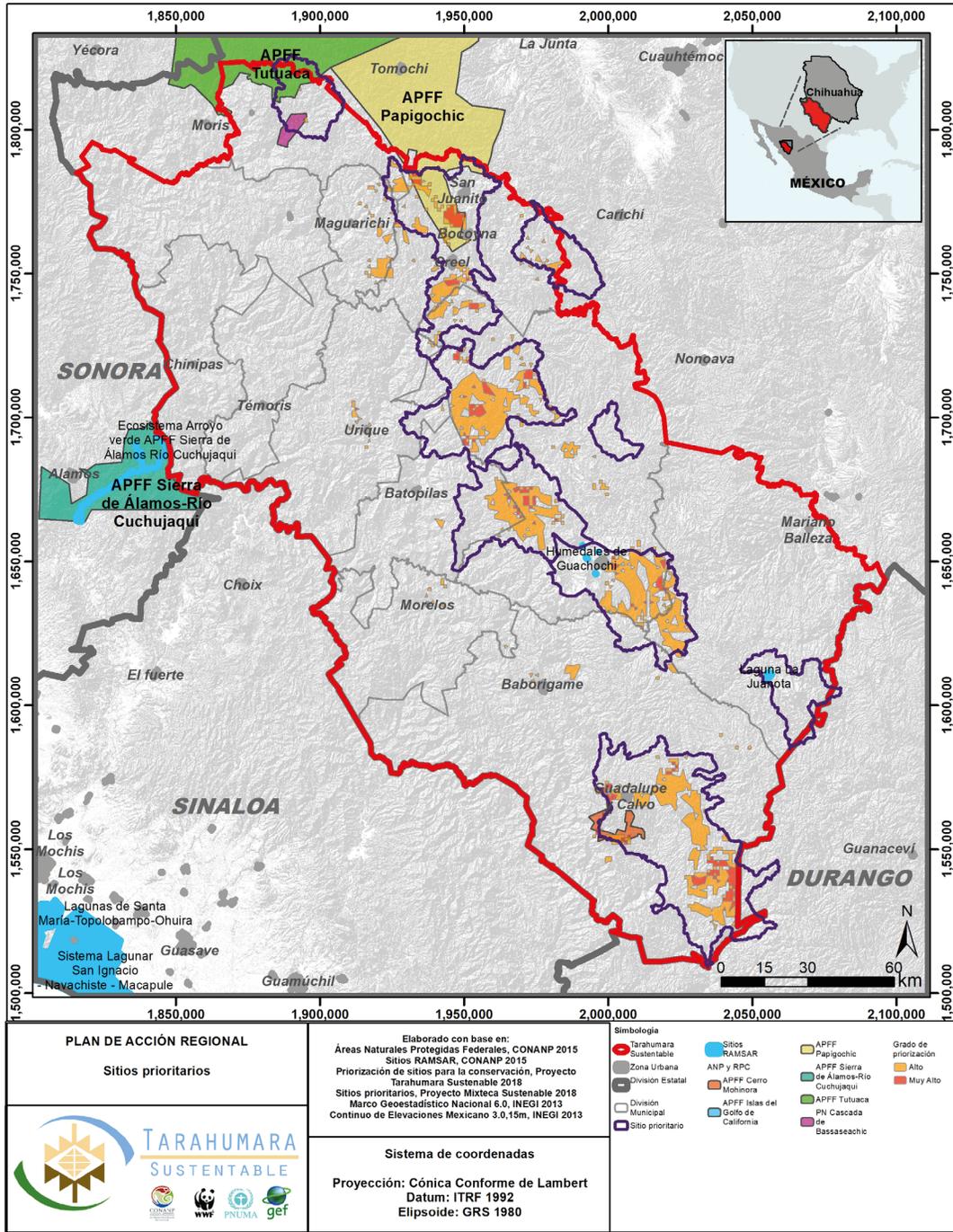
Con base en ambos ejercicios de priorización, uno sobre sitios de importancia para la conservación y otro de conectividad del paisaje, se determinó con el equipo del PTS y la Dirección Regional de la CONANP, tener a las microcuencas como unidades de análisis y definición de polígonos de sitios prioritarios en dos de esos corredores y en otras áreas en las que el PTS ha venido instrumentando proyectos demostrativos que pueden ser replicables. En el caso de los sitios prioritarios se eligieron los de alto y muy alto grado de priorización como se puede ver en el siguiente mapa.



Mapa 37. Conectividad del paisaje entre Áreas Naturales Protegidas de la zona de influencia del PTS.

¹⁶⁰ Proyecto Tarahumara Sustentable, 2018. Priego et al, “Bases biofísicas para el Ordenamiento Ecológico de los 12 municipios de influencia del Proyecto Tarahumara Sustentable”. pp 173.

¹⁶¹ Idem, p. 57-58.



Mapa 38. Sitios prioritarios del Plan de Acción Regional

7.3 Sitios prioritarios para el manejo integrado del paisaje y la conectividad

Los sitios prioritarios (SP) del PAR fueron definidos con base en criterios de biodiversidad, conectividad entre ANP, participación social y experiencias exitosas de manejo de los ecosistemas. En este punto se expone la importancia de cada uno y las recomendaciones de mejores prácticas para cada tipo de uso del territorio.

- Una vez identificados los sitios prioritarios, se procedió a realizar un análisis basado en las UMP, similar al realizado por municipio en la sección 7.1, sólo que en esta ocasión a una escala de atención con enfoque de microcuenca.

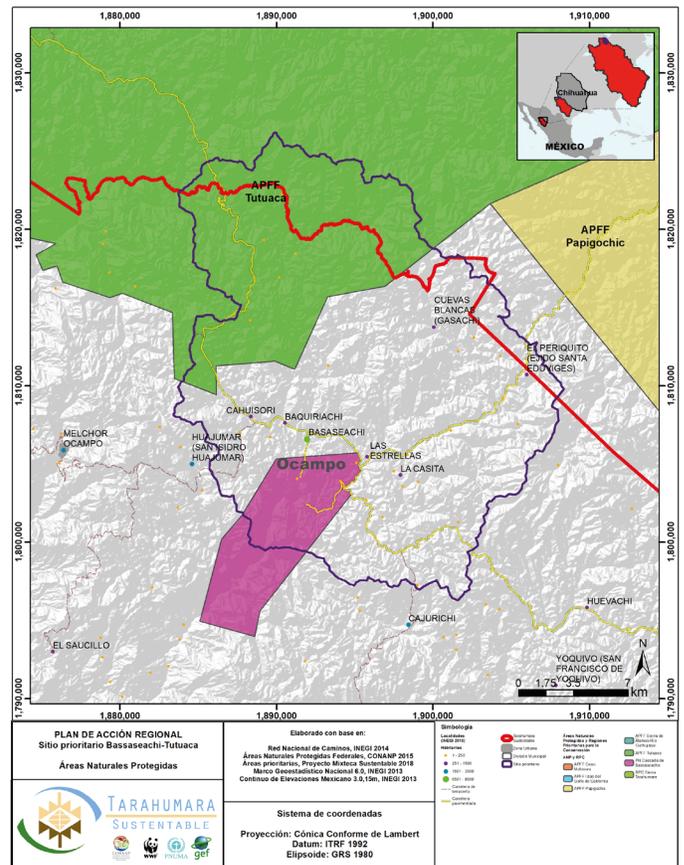
7.3.1 Bassaseachi-Tutuaca

Este sitio prioritario se ubica en la parte alta de la cuenca del Mayo, tiene 47,791.7 ha y se propone priorizar acciones de manejo forestal sustentable en 38,316.12 Ha, lo que significa tener un manejo apropiado de los recursos maderables y no maderables en el 80.20% de la superficie de ese sitio

- El polígono está conformado por seis microcuencas contenidas en su mayor parte en el municipio de Ocampo y pertenecen a la Cuenca Alta del Río Mayo. Una parte del Área de Protección de Flora y Fauna de Tutuaca está al norte de ese polígono y otra porción importante del Parque Nacional Cascada de Bassaseachi se ubica dentro de ese sitio prioritario, lo que lo define como de alta importancia para la CONANP.

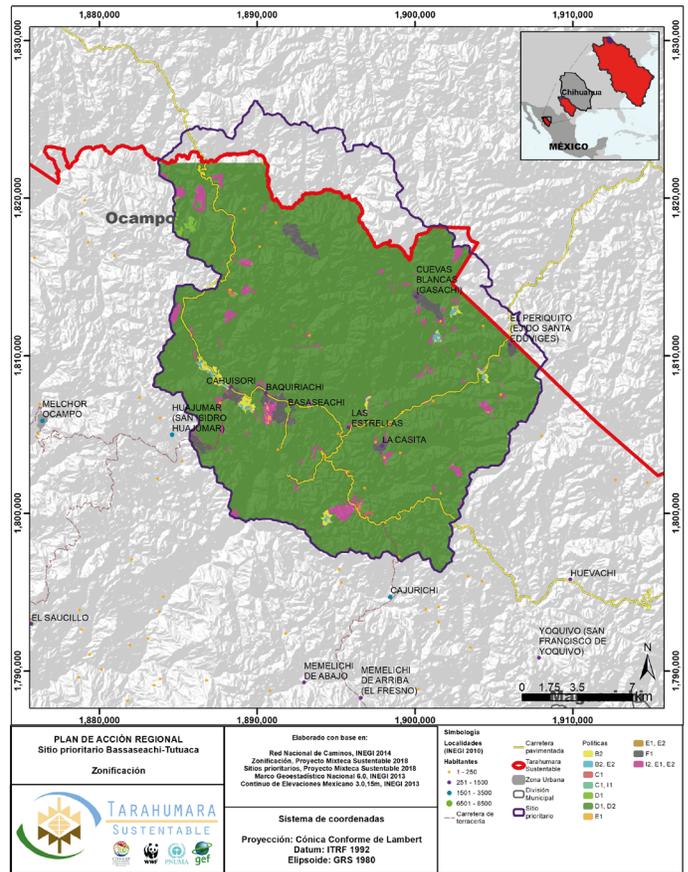
- En el mapa se aprecia el polígono del sitio prioritario en morado, en rojo el límite del municipio de Ocampo y las ANP descritas anteriormente en verde y rosa, respectivamente. Es relevante que cualquier acción que se emprenda en este polígono tenga en consideración atender el Programa de Manejo de ambas ANP, en el caso de pretender realizar actividades a su interior, o en su zona de influencia.

- Existen 388.54 ha donde se requiere impulsar buenas prácticas de manejo agropecuario en áreas de pastizal, agricultura de temporal y de bosque bajo abierto, combinando con obras de conservación de suelos y escorrentías.



Mapa 40. Sitio prioritario Bassaseachi-Tutuaca. Áreas Naturales Protegidas.

• Asimismo, existe un conjunto de pequeñas áreas que son muy importantes por su riqueza natural y es factible destinarlas a acciones de conservación con fines de belleza escénica, recreación y/o investigación, vinculándolas a corredores biológicos y al manejo integrado de cuencas. Estas zonas deben asociarse a un programa de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo. La superficie que ocupan estas áreas es de 1,253.89 ha en zonas de bosques templados, y vegetación secundaria arbustiva. En particular deben atenderse en forma prioritaria varios sitios ubicados en el Servidor Cartográfico del PTS que tienen procesos de erosión hídrica severa y muy severa



Mapa 41. Sitio prioritario Basseachi-Tutuaca. Zonificación.

Tabla 59. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio del SP Bassaseachi-Tutuaca.

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades de desarrollo agrícola		
B2 B2 E2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	353.16	0.86
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1 C1 - II	Manejo sustentable de ganado	35.38	0.09
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	38,316.12	93.74
D2	Manejo forestal sustentable (no maderable)		
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	49.31	0.12
E2	Obras de conservación y restauración de suelos y escorrentías.		
F	Unidades urbanas		
F1	Asentamientos humanos.	865.92	2.12
I	Unidades de conservación		
I2 - E1	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	1,253.89	3.07
	Total	40,873.78	100

- Otra recomendación importante tiene que ver con las áreas identificadas como asentamientos humanos, que cubren una superficie de 865.92 ha y en los que se recomienda impulsar acciones de manejo sostenible de residuos sólidos, líquidos y estudios de ordenamiento territorial con criterios de cuenca.

- En aquellas zonas dedicadas a la minería, impulsar un plan de acciones que permita que sean más sustentables y se reduzcan sus impactos negativos en los ecosistemas y en la calidad de vida de la población.

- En el ANP de Tutuaca hay dos minas abandonadas (Concheño 1 y Concheño 2) donde se requiere impulsar acciones de restauración, conservación de suelos y escorrentías.

- En ese sitio el PTS ha efectuado talleres de capacitación para el uso del Sistema de Monitoreo además de otros sobre gobernanza ambiental, conservación y producción sustentable.

- Deben definirse acciones para mejorar la calidad del agua, que tiene un índice de calidad medio.

- El sitio prioritario cuenta con siete ejidos con programa de manejo forestal y dos certificaciones forestales.

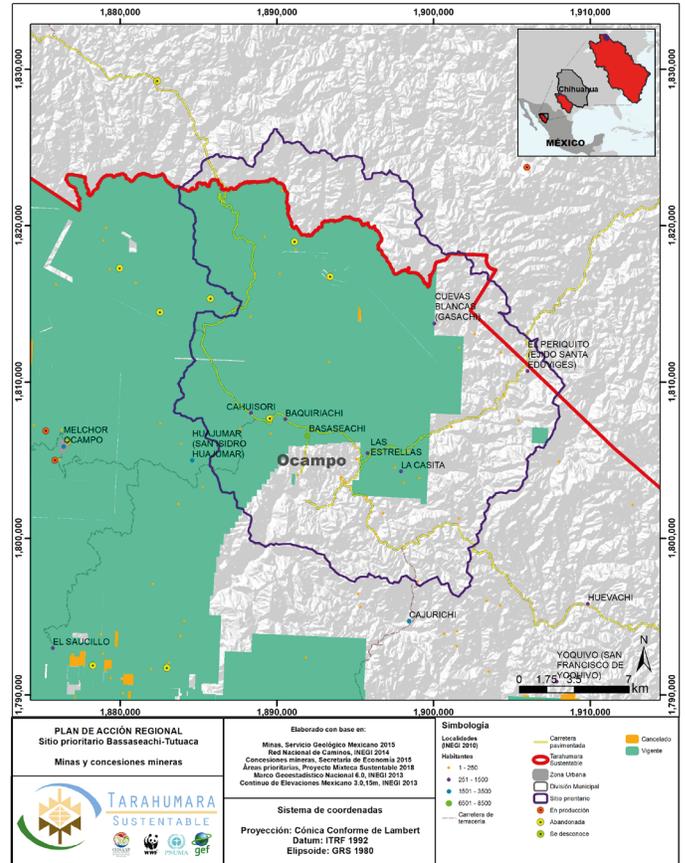
- Hay registros de especies en la NOM-059, que deben protegerse, tales como: pinabete o ayarín, pino real y distribución potencial de Picea chihuahuana.

- En ese sitio el PTS ha efectuado talleres de capacitación para el uso del Sistema de Monitoreo además de otros sobre gobernanza ambiental, conservación y producción sustentable.

- Deben definirse acciones para mejorar la calidad del agua, que tiene un índice de calidad medio.

- El sitio prioritario cuenta con siete ejidos con programa de manejo forestal y dos certificaciones forestales.

- Hay registros de especies en la NOM-059, que deben protegerse, tales como: pinabete o ayarín, pino real y distribución potencial de Picea chihuahuana.



Mapa 42. Sitio Prioritario Bassaseachi-Tutuaca. Minas y concesiones mineras.



Figura 10. Minas Concheño 1 y Concheño 2

7.3.2 Bocoyna-Urique Otero

Este sitio prioritario tiene una superficie de 141,506 ha principalmente en Bocoyna y Guachochi y marginalmente en los municipios de Ocampo, Maguarichi y Urique y está conformada por 10 microcuencas que pertenecen a la cuenca de los ríos Florido y Fuerte.

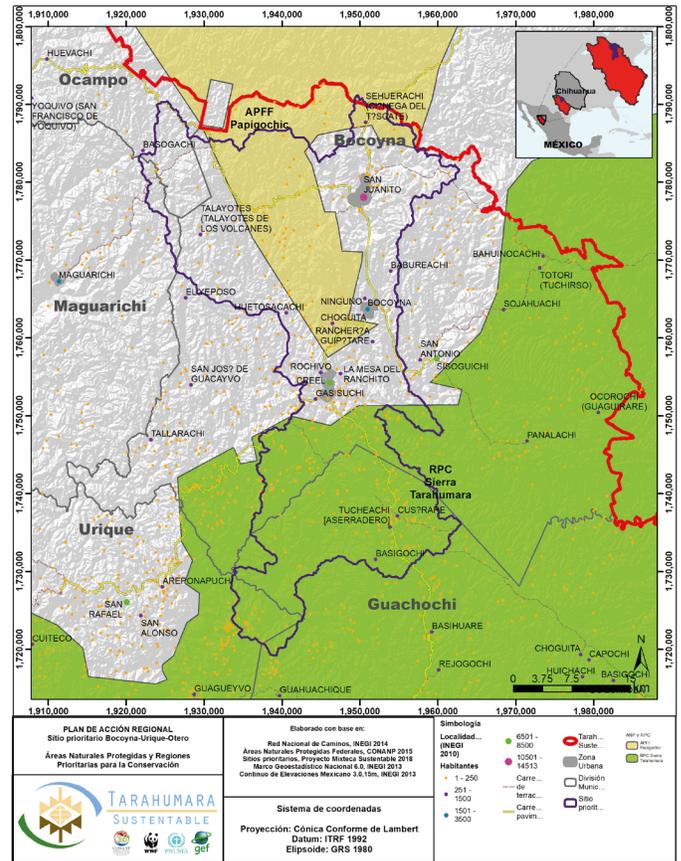
- En materia forestal se recomienda impulsar un programa de manejo sustentable maderable y no maderable en zonas de bosques templados que abarcan 111,450.24 ha que representan el 78.76% de la superficie total de ese polígono. Y como se puede apreciar en la imagen de abajo, en ese polígono entra una parte del Área de Protección de Flora y Fauna Papigochic, por lo que también este sitio prioritario es de alta importancia para la CONANP.

- En este sitio es de primer orden impulsar mejores prácticas de manejo agropecuario, pues como se puede apreciar en la imagen, existen muchas parcelas dispersas y áreas de pastoreo (en amarillo y rojo principalmente) que están provocando procesos erosivos que afectan o pueden afectar diversos SE que coadyuvan a mantener los medios de vida de los habitantes. Por ello es necesario impulsar buenas prácticas agrícolas como el sistema keyline, agrosilvícolas y de manejo responsable del agua, priorizando el sistema milpa.

- Promover el uso de abonos orgánicos, el manejo apropiado de plagas, así como obras de conservación de suelos y escorrentías, así como acciones de manejo sustentable de recursos naturales, en particular, en el caso de bosque bajo abierto. La extensión sobre la que se propone esta recomendación es de 20,071.65 ha que representa el 14.18% del polígono.

- En lo que se refiere al manejo sustentable de los recursos naturales y la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, se propone trabajar sobre 3,875.18 ha (I1, I2), en zonas de selvas secas y bosque de picea.

- En áreas de bosque de picea, de pino y pino-encino se sugiere impulsar acciones coadyuven al



Mapa 43. Sitio prioritario Bocoyna-Urique-Otero. Áreas Naturales Protegidas y Regiones Prioritarias para la Conservación.

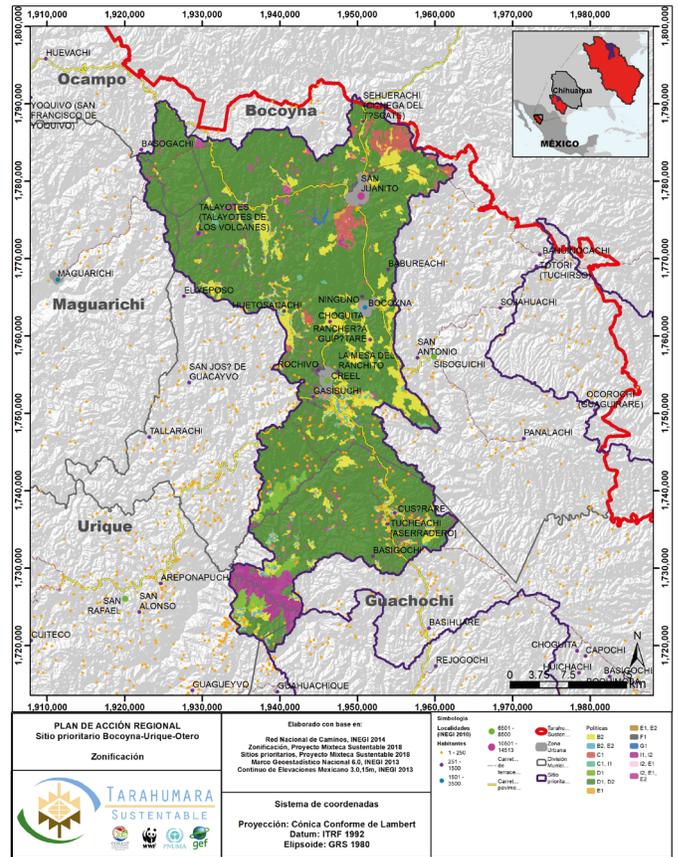
manejo integrado del paisaje, la conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad. En esos sitios desarrollar acciones de reforestación con especies nativas, así como obras de conservación de suelos y escorrentías, en una superficie de 3,208.48 ha.

- Particular atención requieren los cuerpos de agua que abarcan una superficie de 220.35 ha para impulsar un plan de obras para mejorar la calidad y cantidad de agua para beneficio de los ecosistemas, así como de uso productivo y doméstico y si fuera posible lograr el apoyo de programas de pago de servicios ambientales.

- En el servidor cartográfico del PTS están identificados varios predios que han tenido apoyo de ese programa de la CONAFOR, algunos de los cuales continúan vigentes. El reto es encontrar la forma en la que esos espacios pueden seguir destinando superficie a la conservación y a un manejo responsable y sustentable del bosque, beneficiando a ejidos, comunidades

agrarias y grupos indígenas organizados. También están identificados 18 ejidos con programa de manejo forestal (Pamachi, Raramuchi, San Ignacio de Arareco, Cusarare, San Elías, Sisoguichi, Creel, La Laguna, Choguita y Anexas, Bocoyna, Ciénega de Guacayvo, Los Volcanes, El Yeposo, El Ranchito, Piedra Bola, Guachavetavo y Anexas, El Retiro Gumeachi, San Juanito, Talayotes, Ciénega de Tascate y 7 de ellos cuentan con certificación forestal.

- En algunos puntos la calidad del agua va de pobre a muy pobre por ello debe instrumentarse acciones que favorezcan mejorar el servicio de cantidad y calidad de agua¹⁶².
- En este polígono existen 1,688.34 ha con asentamientos humanos, en los que se debe cuidar de contar con un buen programa de manejo de sus desechos sólidos y líquidos, así como diseñar y ejecutar un plan de ordenamiento territorial urbano.
- También es necesario que la Red Comunitaria y la Subregión 2, definan acciones urgentes de restauración y conservación de suelos en diversos sitios que se registran en el Servidor Cartográfico con erosión muy severa.
- Hay registros de especies en la NOM-059 tales como: trogón orejón, cotorra serrana, búho manchado, salamandra tarahumara, víbora de cascabel, alto potencial de distribución de *Picea chihuahuana*, pinabete o ayarín, pino real, registro cercano de oso negro.



Mapa 44. Sitio prioritario Bocoyna-Urique-Otero. Zonificación.

¹⁶² Ver Servidor Cartográfico, Indicadores ambientales/Índice de calidad del agua

Tabla 60. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio del SP Bocoyna-Urique-Otero.

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B Unidades de desarrollo agrícola			
B2 B2 E2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	16,137.88	11.44
C Unidades de desarrollo pecuario			
C1 C1 - II	Manejo sustentable de ganado	3,933.77	2.79
D Unidades de manejo forestal			
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	111,450.24	79.03
D2	Manejo forestal sustentable (no maderable)		
E Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo			
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	511.05	0.36
E2	Obras de conservación y restauración de suelos y escorrentías.		
F Unidades urbanas			
F1	Asentamientos humanos.	1,688.35	1.20
G Unidades con cuerpos de agua			
G1	Uso sostenible del agua	220.35	0.16
I Unidades de conservación			
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	3,875.18	2.75
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	3,208.48	2.28
Total		141,025.29	100

7.3.3 Urique

El sitio prioritario Urique tiene una extensión de 135,226 ha se localiza esencialmente en Guachochi y en dos pequeñas porciones de los municipios de Urique y Batopilas y está integrado por 14 microcuencas que pertenecen en su totalidad a la cuenca del Río Fuerte.

- Las actividades más importantes están vinculadas al aprovechamiento maderable y no maderable de los bosques templados (encino, pino y pino-encino), por ello se propone adoptar las unidades de paisaje para el desarrollo forestal (D1, D2), como las que ya ha estado instrumentando la UMAFOR de Guachochi, en virtud que el sitio prioritario está en su área de influencia. La superficie total para esta política es de

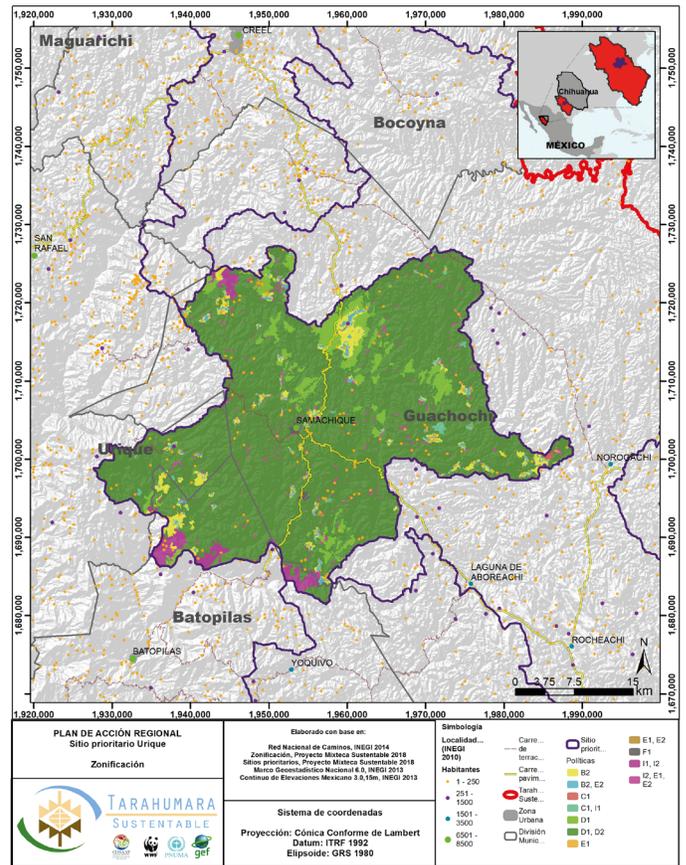
121,379.73 ha, equivalente al 89.76% del polígono priorizado.

- En este sitio existen algunos predios con pago por servicios ambientales todavía vigentes y algunos que ya vencieron, es necesario trabajar sobre ellos para determinar las formas e incentivos que permitan mantener esos espacios conservando su biodiversidad y con un manejo sustentable de los bosques. También hay 10 ejidos con programa de manejo forestal y dos de ellos cuentan con certificación forestal.

- Cabe destacar que el sitio es una de las zonas mejor conservadas de Guachochi, sin embargo, es importante adoptar políticas de buenas prácticas de manejo agropecuario para contener posibles

procesos de deterioro, sobre todo en las áreas que destacan en amarillo en el mapa de abajo y que significan 7,596 ha que ya han avanzado sobre áreas boscosas y de pastizales.

- También es importante impulsar una política de manejo sustentable de los recursos naturales en zonas de selvas bajas caducifolias en una superficie de 3,235.14 ha sobre todo en la zona de Urique.
- Y en una cantidad importante de pequeños predios en Guachochi, en áreas de bosques templados y vegetación secundaria arbustiva impulsar acciones de conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, combinado con un programa de restauración y protección de especies en riesgo, sobre una superficie de 2,338 ha.
- Este sitio prioritario cuenta con cinco ejidos que tienen programa de manejo forestal vigente. Hay registros de especies en la NOM-059 tales como: salamandra tarahumara, víbora de cascabel, pinabete o ayarín, pino real, potencial de distribución de *Picea chihuahuana*.



Mapa 45. Sitio prioritario Urique. Zonificación.

Tabla 61. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio del SP Urique.

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B Unidades de desarrollo agrícola			
B2 B2 E2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	6,963.59	5.15
C Unidades de desarrollo pecuario			
C1 C1 - I1	Manejo sustentable de ganado	632.51	0.47
D Unidades de manejo forestal			
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	121,379.73	89.76
D2	Manejo forestal sustentable (no maderable)		
E Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo			
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	356.34	0.26
E2	Obras de conservación y restauración de suelos y escorrentías.		
F Unidades urbanas			
F1	Asentamientos humanos.	320.42	0.24
I Unidades de conservación			
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	3,235.14	2.39
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	2,337.93	1.73
	Total	135,225.65	100

7.3.4. Batopilas

Como se aprecia en la imagen de abajo, este sitio prioritario de 111,558 ha que comparte los municipios de Guachochi y Batopilas, tiene una gran importancia para instrumentar políticas de manejo forestal sustentable en 99,816.21 ha es decir en el 89.47% del polígono. Está integrado por 9 microcuencas de la cuenca del Río Fuerte.

- En el servidor cartográfico del PTS se puede advertir a simple vista la presencia de seis predios que han sido beneficiados con el programa de pago de servicios ambientales, de ellos, cuatro están vigentes. Sería importante buscar otros mecanismos que estimulen la conservación y el manejo productivo sustentable de esos bosques. En ese polígono existen cinco ejidos con programa de manejo forestal y tres de ellos con certificación forestal.

- A su vez tiene una serie de pequeños sitios

que por su estado de conservación y difícil acceso deberían destinarse a acciones de conservación y sostenimiento de los servicios ecosistémicos que coadyuvan a garantizar los medios y modo de vida de los habitantes de esa zona de la ST, esa política se debe combinar con acciones de restauración y reforestación con especies nativas y se propone para 4,466.86 ha de bosques templados, esto es, en el 4% de ese sitio prioritario (I2, E1, E2) y 1,737.67 ha de selvas bajas (1.56%), con las políticas I1, I2.

- Por su parte las prácticas agropecuarias requieren un plan de mejoras en 5,064.91 ha (4.54%), que ayude a incorporar criterios de biodiversidad y servicios ecosistémicos entre los productores y técnicos gubernamentales y de la sociedad civil.

7.3.5. Río Verde

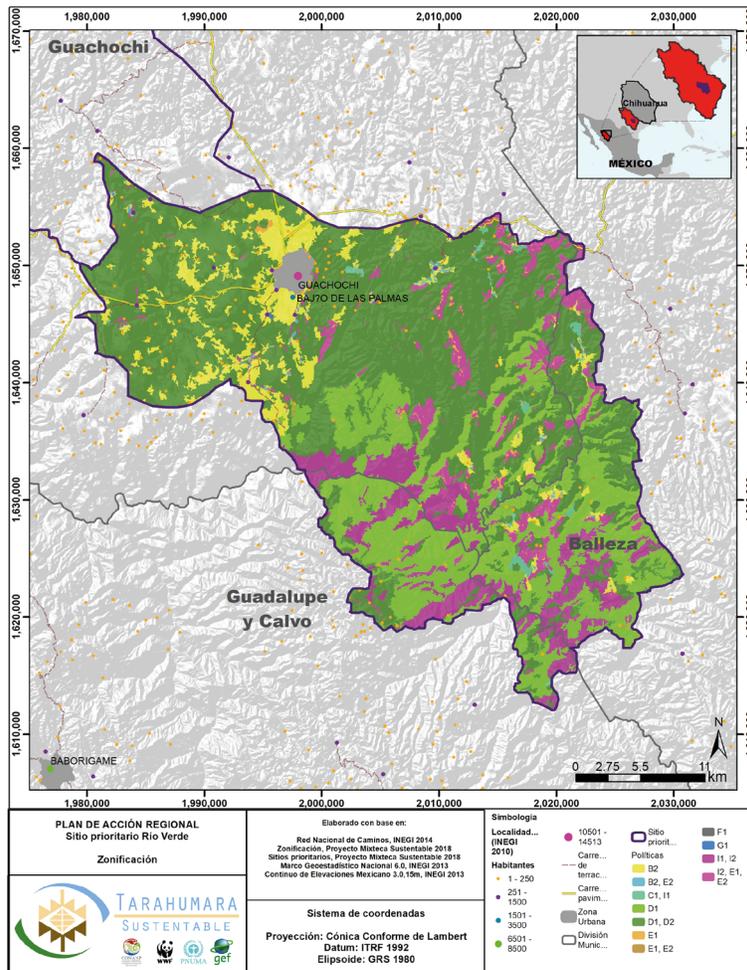
Este sitio prioritario comprende un total de 121,014 ha principalmente en Guachochi y en menor escala en los municipios de Balleza y Guadalupe y Calvo. Son nueve microcuencas las que integran ese polígono. La política de manejo forestal sustentable corresponde al 76.31% de la superficie de ese sitio prioritario (D1, D2), en bosques de pino, pino-encino y encinares, como puede apreciarse en el mapa.

- En este polígono es notoria la ausencia de ejidos con pago por servicios ambientales. Sólo un predio en la parte sur está todavía vigente y una parte de otro hacia el norte del polígono que data tal vez del año 2009. Sería importante explorar la posibilidad de que algunos predios pudieran ser beneficiados con ese programa o algunos otros estímulos, para sostener los servicios ecosistémicos que brindan los bosques de este sitio prioritario, siempre bajo esquemas

de gobernanza ambiental. Cabe subrayar que en ese polígono hay cuatro ejidos que cuentan con certificados forestales.

- Es conveniente desarrollar acciones de conservación y conectividad ecosistémica en zonas de bosques templados y áreas de vegetación secundaria arbustiva, combinadas con otras de restauración de suelos y escorrentías y reforestación con especies nativas, como parte de un programa que tenga por objetivos la regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo. Esta política (I2, E1, E2) se propone instrumentar en 6,790 ha que corresponden al 5.61% de la superficie del proyecto.

- Asimismo, se recomienda impulsar acciones de conservación y manejo adecuado de los recursos naturales en 10,366.84 ha que significan 8.57% del polígono Río Verde.



Mapa 47. Sitio prioritario Río Verde. Zonificación.

Tabla 63. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio del SP Río Verde.

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B Unidades de desarrollo agrícola			
B2 B2 E2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	9,640.80	8.0
C Unidades de desarrollo pecuario			
C1 C1 - II	Manejo sustentable de ganado	678.61	0.56
D Unidades de manejo forestal			
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	92,346.61	76.31
D2	Manejo forestal sustentable (no maderable)		
E Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo			
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	678.34	0.56
E2	Obras de conservación y restauración de suelos y escorrentías.		
F Unidades urbanas			
F1	Asentamientos humanos.	181.02	0.16
G Unidades con cuerpos de agua			
G1	Uso sostenible del agua	16.29	0.01
I Unidades de conservación			
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	10,366.84	8.57
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	6,790.03	5.61
Total		121,014.21	100

- Es necesario impulsar un programa de acciones encaminadas a mejorar la calidad y a sostener los beneficios que los humedales de Guachochi brindan a la población y a los ecosistemas. En el Servidor Cartográfico del PTS se registran puntos donde el agua va de calidad media a pobre.

- Como se puede observar en el lado poniente del polígono existe una fuerte concentración de áreas destinadas al impulso de mejores prácticas de manejo agrícola y ganadero que han avanzado sobre zonas de bosques templados y que representan 10,319.41 ha esto es, 8.53% de la

superficie priorizada, que además están alrededor de una zona importante de asentamientos humanos, la cabecera municipal de Guachochi, para la que se recomienda contar con un ordenamiento ecológico urbano y un plan de manejo de residuos sólidos y líquidos.

- También se recomienda impulsar un programa de restauración (E1, E2) en zonas de pastizal, bosque de encinos, selvas bajas y áreas con vegetación secundaria arbustiva, sobre 678.34 ha.

- Hay registros de especies en la NOM-059 tales como víbora de cascabel, pino real, hay potencial de distribución de Picea chihuahuana.

Tabla 64. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio del SP Mabinora.

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B Unidades de desarrollo agrícola			
B2 B2 E2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	18,133.19	9.43
C Unidades de desarrollo pecuario			
C1 C1 - I1	Manejo sustentable de ganado	105.58	0.05
D Unidades de manejo forestal			
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	164,678.31	85.69
D2	Manejo forestal sustentable (no maderable)		
E Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo			
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	632.09	0.33
E2	Obras de conservación y restauración de suelos y escorrentías.		
F Unidades urbanas			
F1	Asentamientos humanos.	443.03	0.23
I Unidades de conservación			
I1	Manejo sustentable de los recursos naturales	2,148.17	1.12
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	6,043.52	3.14
Total		192,183.89	100

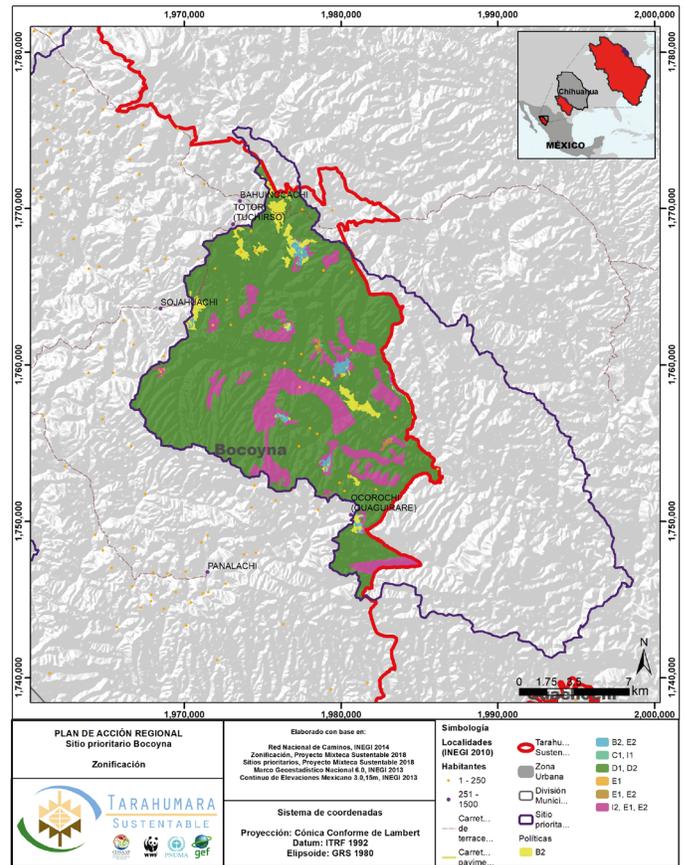
• También se recomienda desarrollar acciones de manejo adecuado de los recursos naturales y conservación (I1, I2), en una superficie de 2,148.17 ha en áreas de selvas bajas; y en lo que toca a bosques templados, también se propone impulsar acciones de conservación y conectividad ecosistémica, incorporando obras de conservación de suelos, escorrentías y reforestación con especies adecuadas. Hay registros de especies en la NOM-059 tales como pinabete o ayarín, pino peal, algunos sitios con potencial de distribución de Picea chihuahuana.

• Ese espacio que no aparece en el mapa anterior suma 23,572 ha, y de ellas en 12,106 ha, se recomienda que se instrumenten acciones de manejo forestal sustentable, apoyadas con actividades de conservación y restauración. Asimismo, se pueden destinar 6,748 ha a manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, en combinación con acciones de restauración. Finalmente sería muy importante elaborar un plan de obras de conservación y restauración de suelos y escorrentías, reforestación y capacitación para incentivar mejores prácticas agropecuarias en 3,738 ha.

7.3.7. Bocoyna

Este sitio prioritario está conformado por una microcuenca que pertenece a las cuencas Río Fuerte y Río Conchos-Presa de la Boquilla, cuya superficie es de 46,929 ha, sin embargo, la parte que está dentro del PTS equivale a 24,608 ha de las cuales 20,011 ha deben destinarse a mejorar prácticas de manejo forestal maderable y no maderable (Recomendaciones D1 y D2).

- Por otra parte, en 3,392 ha es muy importante desarrollar actividades de conservación de los recursos naturales, manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad (I1, I2).
- En este sitio prioritario también existen predios que han tenido apoyo de la CONAFOR vía el programa de Pago por Servicios Ambientales. Y un ejido que cuenta con PMF y está certificado. Hay registros de especies en la NOM-059 como pino real y potencial de distribución de Picea chihuahuana.



Mapa 50. Sitio prioritario Bocoyna. Zonificación.

Tabla 65. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio del SP Bocoyna.

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades de desarrollo agrícola		
B2 B2 E2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	72.15	14.80091
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	409.65	84.04
D2	Manejo forestal sustentable (no maderable)		
I	Unidades de conservación		
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	5.67	1.16
	Total	487.47	100

7.3.8. Guachochi

Esta área prioritaria de 16,363 ha sido definida por el PTS debido a la intervención que ha realizado en ella durante el desarrollo del Proyecto GEF, como un ejemplo que puede ser replicable. Está conformada por dos microcuencas (Santa Cruz y Bajío de Cuechi) que corresponden a la cuenca del Río Fuerte.

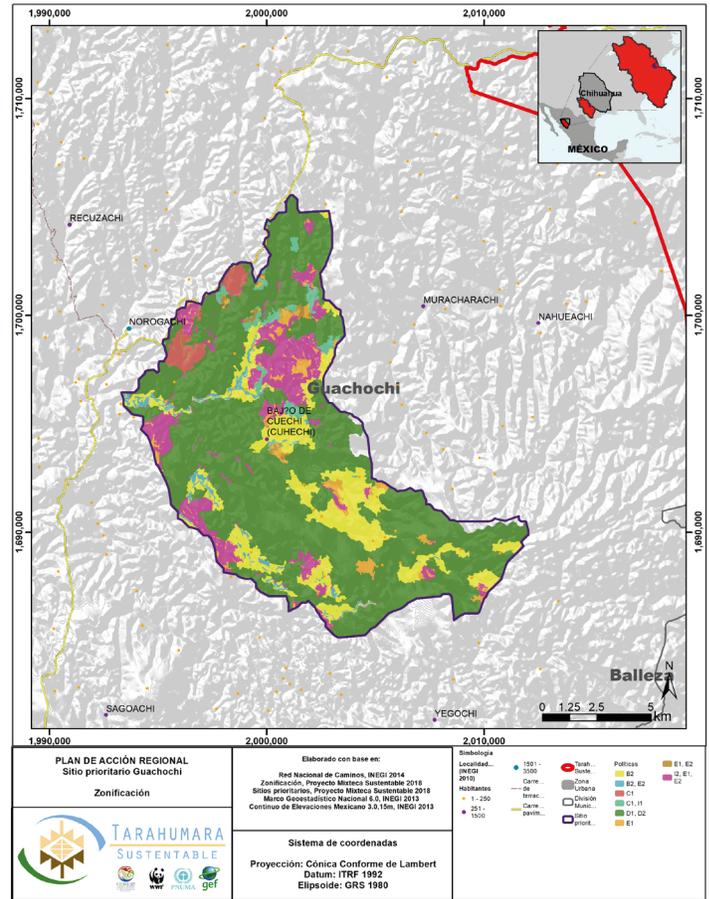
- En este sitio prioritario las recomendaciones para mejorar el manejo forestal son para 10,543.78 ha de pino-encino, que representan el 64.43% del polígono. En el 2011 hubo algunos predios que obtuvieron beneficios del Programa de Pagos por Servicios Ambientales de la CONAFOR y sería importante que se promovieran otros espacios para generar nuevos modelos de manejo sustentable. El polígono prioritario está contenido en su totalidad en el territorio de un ejido que cuenta con programa de manejo forestal y está certificado forestal.

- En lo que se refiere a las recomendaciones de buenas prácticas agropecuarias, se proponen para el 20.75% del territorio de este sitio, totalizando 3,395.65 ha en las que también debe impulsarse un plan de obras de conservación de suelos, escorrentías y desarrollo de las capacidades locales, así como acciones de manejo adecuado de los recursos naturales (B2, C1, I1, E2).

- En virtud que existen 591.25 ha que padecen procesos de deterioro, es importante desarrollar acciones de restauración y reforestación con especies nativas (E1, E2), en zonas de bosque bajo abierto y en áreas de pastizal.

- Asimismo, en ese sitio prioritario hay 1,648 ha que debieran destinarse a acciones de conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, en zonas de bosque de pino-encino, acompañadas de plan para la regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo (I2, E1, E2).

- Hay registros de especies en la NOM-059 tales como pinabete espinoso, pinabete o ayarín, pino real.



Mapa 51. Sitio prioritario Guachochi. Zonificación.

Tabla 66. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio del SP Guachochi.

Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B Unidades de desarrollo agrícola			
B2 B2 E2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	2,725.51	16.85
C Unidades de desarrollo pecuario			
C1 C1 - I1	Manejo sustentable de ganado	670.14	4.14
D Unidades de manejo forestal			
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	10,543.78	65.17
D2	Manejo forestal sustentable (no maderable)		
E Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo			
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	591.25	3.65
E2	Obras de conservación y restauración de suelos y escorrentías.		
I Unidades de conservación			
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	1,648.14	10.19
	Total	16,178.82	100

7.3.9. Balleza

Este sitio prioritario tiene una superficie de 45,060 Ha. ubicadas en el municipio de Balleza, entre las cuencas del Fuerte y el Conchos. Está casi íntegro en el polígono del PTS, pero no está completamente en la cuenca del Fuerte.

- Del total de la superficie dentro del PTS, se recomienda que 39,544 Ha., sean manejadas con acciones de manejo sustentable para proyectos de producción maderable y no maderable (D1 y D1 y D2) que pueden impulsar 6 ejidos en coordinación con Silvicultores Unidos de Balleza A.C.

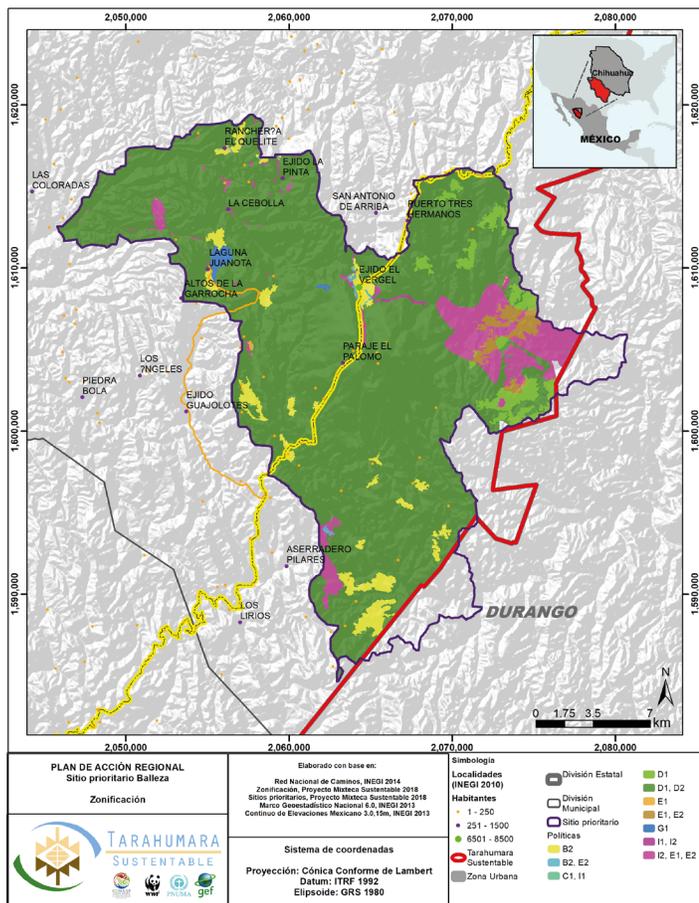
- A pesar de ser uno de los sitios prioritarios de menores dimensiones, contiene predios ejidales que han sido beneficiados por el programa de pago por servicios ambientales de la CONAFOR en distintos años, algunos vigentes y, además 5 de los 6 ejidos (todos con PMF) que tienen parte de su territorio dentro del polígono, cuentan con certificación forestal.

- Es recomendable emprender acciones de manejo integrado del paisaje, conectividad y con-

servación de los ecosistemas y su biodiversidad, combinándolas con reforestación y obras de conservación de suelos y escorrentías (I1, I2, E1 y E2). Y en virtud que en ese sitio se encuentra el Humedal Laguna La Juanota, es determinante contar con un plan para sostener los beneficios que aporta a la población y a los ecosistemas que la rodean.

- En ese sitio hay 1,731 Ha., (B2 y B2-E2) dedicadas a la agricultura, en las que es conveniente que se desarrollen mejores prácticas como la tecnología keyline que ha promovido con éxito el equipo del PTS y con obras de conservación de suelos y escorrentías que permitan retener el suelo, mantener humedad y mejorar la producción.

- Hay registros de especies en la NOM 059 tales como pinabete espinoso, pinabete o ayarín, pino real, y distribución potencial de Picea chihuahuana.



Mapa 52. Sitio prioritario Balleza. Zonificación.

Tabla 67. Recomendaciones de manejo de paisaje para el municipio del SP Balleza.

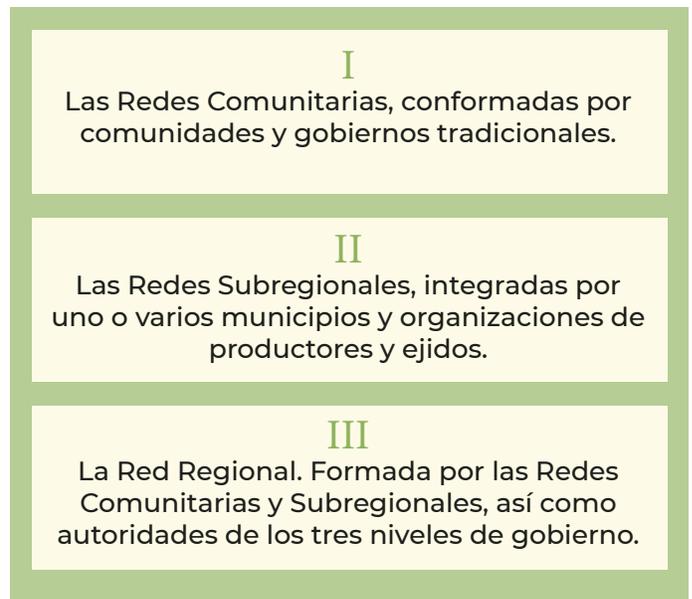
Zonas	Unidades de manejo del paisaje	Superficie Ha	%
B	Unidades de desarrollo agrícola		
B2 B2 E2	Manejo sustentable de la producción agrícola de temporal	396.64	2.84
C	Unidades de desarrollo pecuario		
C1 C1 - I1	Manejo sustentable de ganado	0.08	0.00
D	Unidades de manejo forestal		
D1	Manejo forestal sustentable (maderable)	13,119.80	93.81
D2	Manejo forestal sustentable (no maderable)		
E	Unidades de regeneración, recuperación y restauración de ecosistemas y especies en riesgo		
E1	Reforestación con especies nativas para la recuperación de los ecosistemas y su biodiversidad.	15.20	0.11
E2	Obras de conservación y restauración de suelos y escorrentías.		
G	Unidades con cuerpos de agua		
G1	Uso sostenible del agua	194.41	1.39
I	Unidades de conservación		
I2	Manejo integrado del paisaje, conectividad y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	258.99	1.85
	Total	13,985.12	100

8. Mecanismo de Coordinación para la implementación del PAR

Como parte del proceso de construcción e implementación del PAR, en el PRODOC se proponía la creación de un mecanismo de coordinación bajo la figura de un “Consejo Regional”; sin embargo, su constitución implicaba la debida socialización en la totalidad del territorio, a fin de cumplimentar las disposiciones legales nacionales e internacionales, de obtener el consentimiento libre, previo e informado y con ello evitar alguna violación a los derechos humanos y culturales de los pueblos originarios. En ese sentido, la complicada situación social y de derechos de los pueblos originarios que en ese momento prevalecían, aunado al factor tiempo y económico, imposibilitaron tanto la sociabilización como la consulta amplia en el territorio y por consiguiente la conformación de un Consejo Regional no era viable.

Después de analizar las opiniones de los actores locales que participaron en la construcción del PAR quienes, se decidió la creación de una figura no convencional denominada “Mecanismo de Coordinación (MC)”, el cual quedó conformado por tres niveles de redes sociales a las

que pertenecen dichos actores, con quienes se realizó el análisis y la validación de esta figura respetando siempre los derechos humanos y con base en una filosofía participativa e incluyente. Las redes se ubican en las cinco subregiones prioritarias que fueron definidas con base en los cinco municipios o regiones donde se han implementado las acciones de campo del PTS, los tres tipos de redes son las siguientes:



8.1 Estructura del Mecanismo de Coordinación

El MC operará con base en una gobernanza policéntrica ambiental¹⁶³, donde se desarrollan o aprovechan diferentes espacios de concertación que se articulan entre sí de la siguiente manera:

- Las Redes Comunitarias de 5 subregiones prioritarias desarrollan sus planes comunitarios y se articulan por medio de los voceros o representantes nombrados por asambleas ejidales, comunales, de pueblos o grupos organizados, presentando las propuestas, planes y proyec-

tos que les mandate su asamblea y que estén vinculados al PAR, mismos que serán tomados en cuenta para integrarlos en los planes subregionales, que a su vez se propondrán a la Red Regional.

- Las Redes Subregionales reciben propuestas por voz de los representantes de las Redes Comunitarias, ahí se discuten y diseñan planes de acción en los municipios que integran cada Subregión, dando prioridad a las necesidades más importantes y urgentes y siempre bajo el

¹⁶³ Ostrom, Elinor, Más allá de los mercados y los Estados: gobernanza policéntrica de sistemas económicos complejos, en: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/2009/ostrom_lecture.pdf.

criterio de desarrollar procesos de gestión integral del territorio, privilegiando las líneas estratégicas del PAR, abordando p. ej. en una microcuenca, temas como el abasto del agua, las actividades agropecuarias, forestales, turísticas, de aprovechamiento de la vida silvestre, la leña, así como aspectos de buena vecindad entre los pueblos, la gobernanza en el acceso a los servicios ecosistémicos del agua, del monte, del bosque, entre otros.

- La Red Regional del MC, se integra con la participación de actores institucionales y sociales de la región y aquellos representantes definidos por las Redes Subregionales y Comunitarias, todos ellos articulados en torno a los objetivos y acciones del PAR.

Red Regional = Mecanismo de Coordinación Regional



Figura 11. Modelo de Gobernanza Ambiental.

9. Recomendaciones para el funcionamiento y sostenibilidad del PAR

Si bien ya se ha mencionado que el PAR es una guía para la toma de decisiones, y que es un instrumento adaptable, es importante señalar que es recomendable respetar su contenido, es decir, procurar que las recomendaciones e información aquí vertidas, sean utilizadas en futuros acciones y decisiones en la ST, debido a que son el resultado de diversos procesos participativos que reflejan los intereses y prioridades de diversos actores en la región, es por ello que, como parte del mismo, se deben dar elementos que ayuden a facilitar su implementación y sostenibilidad; sin embargo, habrá que tener presente que existen distintos riesgos y obstáculos que pueden dificultar su implementación y continuidad.

En general, se considera que las salvaguardas, las cuales son medidas para anticipar y minimizar impactos negativos, así como los riesgos planteados en el Documento de Planeación (PRODOC) del PTS, aún son vigentes, acorde a las características y problemáticas identificadas en la actualidad, por lo que deberán ser consideradas durante los procesos de promoción e implementación del PAR.

Tabla 68. Barreras y oportunidades para la implementación del PAR.

Barreras / Riesgos	Oportunidades / Salvaguardas
<p>Sociales</p> <ul style="list-style-type: none"> o Inseguridad relacionada con la producción y tráfico de drogas afecta de manera negativa las condiciones para implementar los proyectos y actividades del PAR. o Comunidades indígenas no identifican su visión dentro del PAR, por lo que no se apropian ni participan en la implementación de este. o No existe sentido de apropiación por el resto de actores en la ST. 	<p>Sociales</p> <ul style="list-style-type: none"> o Gran variedad de impactos sociales positivos (co-beneficios) a las comunidades agrarias e indígenas y poblados de la región, tales como mejor suministro y calidad del agua y más protección contra la erosión del suelo y el empobrecimiento de las tierras agrícolas, entre otros. o Se respetaron los derechos humanos proclamados internacionalmente incluyendo dignidad, propiedad cultural y la singularidad y derechos de los pueblos indígenas. o Las estrategias identificadas se elaboraron respetando los derechos de propiedad sobre los recursos tales como la tenencia de la tierra. o Las recomendaciones del presente PAR y las acciones emprendidas en el marco del PTS responden a un amplio proceso participativo con actores clave de la región. o A través del PAR, se coadyuva en el respeto, la preservación, y mantenimiento de los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades, y con ello, el fomento de la utilización consuetudinaria sostenible.

Barreras / Riesgos	Oportunidades / Salvaguardas
<p>Políticas</p> <ul style="list-style-type: none"> o Aplicación débil de las leyes y regulaciones ambientales. o Actividad minera no cumple, o cumple de manera insuficiente las regulaciones ambientales, causando efectos ambientales adversos. o Constantes cambios políticos y técnicos a nivel local y estatal dificultan la continuidad de programas y proyectos. o Necesidad de fortalecer el involucramiento de agencias gubernamentales, comunidades, organizaciones de la sociedad civil, entre otros, particularmente en la implementación del Sistema de Monitoreo de Datos e Información de la ST. o Inexistencia de un Sistema de monitoreo y evaluación del PAR y sus objetivos. o Dificultades para continuar el monitoreo de indicadores propuestos en la base de datos del PTS, posterior a la finalización de este, bien sea por la falta de capacidades técnicas y financieras o de compromiso por alguna institución específica. o Actores importantes identificados no participan, o lo realizan sólo de manera pasiva. 	<p>Políticas</p> <ul style="list-style-type: none"> o La construcción del PAR y los diversos estudios e instrumentos del PTS se realizaron evaluando la viabilidad social y organizacional antes de comprometer su apoyo a las iniciativas de los proyectos en las comunidades. o Las estrategias se construyeron a partir de la información y consulta con las partes interesadas afectadas. o La presencia de la CONANP en el territorio para el seguimiento y sostenibilidad del PAR. o Los mecanismos establecidos como parte del PTS, específicamente las Redes a distintos niveles.
<p>Económicas</p> <ul style="list-style-type: none"> o Existen apoyos/facilidades para las prácticas de producción no sostenibles. o Falta de coordinación, continuación y cofinanciamiento de los proyectos pilotos. o Falta de financiamiento para la implementación del PAR y sus líneas estratégicas. 	<p>Económicos</p> <ul style="list-style-type: none"> o Ingreso adicional proveniente de los programas existentes de financiamiento del gobierno, incluyendo diferentes mecanismos de pago por los servicios ecosistémicos, mediante lo cual se espera mejorar el sustento, principalmente en las comunidades rurales situadas en la Sierra Tarahumara.
<p>Ambientales</p> <ul style="list-style-type: none"> o Eventos meteorológicos extremos, en especial la sequía, tienen un fuerte impacto sobre la provisión de los SE en la ST. o Presencia e impacto de incendios y plagas forestales. o Aumento de la presión sobre los ecosistemas forestales de la región. o Incremento de las amenazas que afectan la biodiversidad y los SE de la Sierra Tarahumara. o Reconocer que el patrimonio y la diversidad cultural y natural son elementos facilitadores e impulsores de las dimensiones económicas, sociales y ambientales del desarrollo sostenible para la ST. 	<p>Ambientales</p> <ul style="list-style-type: none"> o Se cuenta con el Marco de Gestión de Riesgos Ambientales y Sociales, el cual es una herramienta que ayuda a mitigar los retos que dificultan el éxito de los proyectos, así como a reducir los efectos secundarios no deseados ocasionados por las actividades del mismo. o El Sistema de información y demás instrumentos técnicos de seguimiento y evaluación creados en el marco del PTS. o La ST es uno de los ecosistemas de México, más representativos del vínculo entre la diversidad biológica y cultural, temáticas relevantes en el marco internacional, así como para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible. o Los conocimientos, innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales de la ST como mecanismo de protección y conservación de la biodiversidad y el fomento de la utilización sustentable.

10. Fuentes de financiamiento potenciales, nacionales e internacionales, para la sostenibilidad del PAR

Un aspecto fundamental para garantizar la sostenibilidad del PAR es contar con una estrategia y elementos (posibles socios y fuentes) para el financiamiento de las estrategias y recomendaciones presentes en el mismo. Como parte del trabajo del PTS se comenzó a trabajar en dicho proceso, de manera particular, se identificaron diversas fuentes de financiamiento presentes y potenciales en la región, lo anterior se realizó mediante un análisis de las prioridades y objetivos de estas.

En primera instancia se identificó a los actores que realizan inversiones en diferentes temas en el área de trabajo del PTS, así como instituciones gubernamentales, organizaciones civiles gestoras de financiamientos de fuentes nacionales e internacionales, sector empresarial, fideicomisos estatales; el análisis se realizó en un principio basado en quienes han tenido una cobertura en todos los municipios que conforman la región, variando tan sólo en el volumen de apoyos ejercidos, la modalidad y la cantidad de beneficiarios habituales en cada uno de ellos.

A través del desarrollo de diagnósticos especializados, se identificaron temas prioritarios, áreas de oportunidad y otros actores potenciales para la búsqueda de financiamiento específico para cada eje temático del PTS en sus diferentes componentes, como parte de dicho análisis se procedió a subdividir las posibles fuentes de financiamiento de la región, entre las que destacan:

Agencias bilaterales y multilaterales: Agencia Alemana de Cooperación al Desarrollo (GIZ), Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ONU-Medio Ambiente), Banco Mundial (BM), Iniciativa Internacional de Protección del Clima (IKI), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Gobierno mexicano:

• **Orden Federal:** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) hoy Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI), Secretaría de Desarrollo Urbano, Territorial y Urbano (SEDATU), Secretaría de Economía (SE), Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaría de Turismo (SECTUR), Instituto Mexicano de la Juventud (IMJUVE), Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), entre otros.

• **Orden estatal:** Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de Chihuahua (SEDUE), Secretaría de Innovación y Desarrollo Económico del Gobierno del Estado de Chihuahua, Instituto de Capacitación para el Trabajo del Gobierno del Estado de Chihuahua (ICATECH), Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Chihuahua, Comisión Estatal para los Pueblos Indígenas (COEPI), entre otros.

Fundaciones y organizaciones de Conservación Nacionales e Internacionales: World Wildlife Fund (WWF), Alianza WWF-Fundación Gonzalo Río Arronte, Fundación Azteca, Fundación Carlos Slim, Fundación ADO, Fundación Coca Cola, Fundación del Empresariado Chihuahuense A.C. (FECHAC), Fundación Ford, Fundación PRODUCE Chihuahua A.C, Grupo Bimbo, PRONATURA NORESTE A.C, The Christensen Fund, Fondo de Garantía y fomento Agricultura, Ganadería y Avicultura (FIRA), Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN), Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN), Forest Stewardship Council (FSC), entre otros.

10.1 Vinculación con la política ambiental nacional e internacional

Si bien el PTS y los instrumentos e información derivados del mismo están enfocados en la correcta gestión y desarrollo del territorio comprendido por los 12 municipios del mismo, y son una referencia para el resto del territorio comprendido por la ST; el trabajo realizado a lo largo de su planeación e implementación, así como aquellos que deriven posterior a la finalización del mismo usando sus principios y recomendaciones, tienen en común que han sido planificados con el respaldo de una base científica sólida así como de un proceso cooperativo integral. De igual forma, dicha planeación se elaboró pensando y respetando diversos Tratados y compromisos nacionales e internacionales, cuyos objetivos coinciden con lo que representa el PTS.

De manera particular, la **Agenda Común** (la cual puede ser consultada en el sitio web del Proyecto), contiene una fuerte vinculación a varios de los Acuerdos y compromisos mencionados, sin embargo, se considera importante destacar aquellos que, por su importancia internacional, y considerando que México ha hecho un compromiso puntual para contribuir a su alcance, tienen una mayor relevancia con el PTS:

Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB): su principal objetivo consiste en conservar la diversidad biológica, fomentar el uso sostenible de sus componentes y promover una distribución equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. Dicho Convenio ha sido ratificado por 196 países, siendo México uno de ellos.

Desde el 2011, en el marco del CDB se estableció el **“Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011 – 2020”**, del cual derivaron 20 metas globales, internacionalmente conocidas como

las “Metas de Aichi”, agrupadas en cinco objetivos estratégicos:

- Abordar las causas subyacentes de la pérdida de la biodiversidad mediante su incorporación en todos los ámbitos gubernamentales y de la sociedad.
- Reducir las presiones directas sobre la biodiversidad y promover la utilización sostenible.
- Mejorar la situación de la biodiversidad salvaguardando ecosistemas, especies y diversidad genética.
- Aumentar los beneficios de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas que provee.
- Mejorar la aplicación a través de la planificación participativa, la gestión de los conocimientos y la creación de capacidad.

Los objetivos mencionados se encuentran totalmente vinculados con los objetivos del PTS, y de manera particular, el presente PAR se considera una herramienta estratégica para aportar insumos vinculados con el cumplimiento de estos, sin embargo, es importante mencionar que actualmente en el marco del CDB se encuentran desarrollando el **“Marco Global de la Diversidad Biológica Posterior al 2020”** (Marco Post 2020¹⁶⁴), el cual sustituirá al anterior Plan Estratégico, respetando la visión al 2050 del CDB: “Para 2050, la diversidad biológica se valora, conserva, restaura y utiliza en forma racional, manteniendo los servicios de los ecosistemas, sosteniendo un planeta sano y brindando beneficios esenciales para todas las persona”, misma que continua coincidiendo con los objetivos del PTS, el PAR y la Agenda Común. De manera particular, la Sierra Tarahumara constituye una región de México y del mundo, desde la cual se pueden llevar a cabo acciones para contribuir al cumplimiento del CDB, incluyendo los posibles nuevos compromisos y metas internacionales, particularmente los relativos a la diversidad biocultural, es decir, la diversidad biológica y la

¹⁶⁴ Es importante aclarar que dicho proceso se encuentra en negociación mientras este documento está siendo redactado, por lo que los nombres y definiciones utilizadas deberán ser tomadas únicamente como referencia.

diversidad cultural y los vínculos entre ellas.

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): El Organismo de las Naciones Unidas (ONU) aprobó en 2015 la “Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible”, la cual contiene 17 objetivos orientados a que los países y sus sociedades emprendan un nuevo camino con el que mejorar la vida de todos, sin dejar a nadie atrás. El PTS, al tratarse de un proyecto territorial que busca la integración de oportunidades de conservación y desarrollo comunitario, se encuentra vinculado de manera directa o indirecta con los 17 objetivos.

- Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.
- Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
- Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.
- Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.
- Lograr la igualdad entre los géneros y el empoderamiento de todas las mujeres y niñas
- Garantizar la disponibilidad de agua y su ordenación sostenible y el saneamiento para todos.
- Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
- Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
- Construir infraestructura resiliente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
- Reducir la desigualdad en y entre los países.
- Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y

sostenibles.

- Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
- Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (tomando nota de los acuerdos celebrados en el foro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático).
- Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
- Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, efectuar una ordenación sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica.
- Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.
- Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.

Partiendo sólo de las líneas estratégicas del PAR, se identifica la vinculación directa con lo relacionado a seguridad alimentaria, promoción de la agricultura sostenible, promover oportunidades de educación, aportar a alcanzar la igualdad de género, promover el crecimiento económico sostenido y sustentable, seguridad hídrica, conservar y utilizar de forma sostenible los ecosistemas terrestres y marinos.

A nivel nacional, si bien el PTS inició su implementación desde el 2014, sus objetivos y aportes, como se ha mostrado previamente, cuentan con elementos que aportan al desarrollo sostenible desde cualquiera de sus vertientes, en el caso del actual Plan Nacional de Desarrollo (PND), mediante el cual, y en relación con el trabajo del PTS y sus instrumentos, se destaca el interés por “generar bienestar para la población”, así como el compromiso del país con

continuar impulsando el desarrollo sostenible como un factor indispensable del bienestar. El PND es un instrumento guía que, de manera más particular, se vislumbra a través del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARAT), cuyos objetivos son:

- Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.
- Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.

- Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.

- Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.

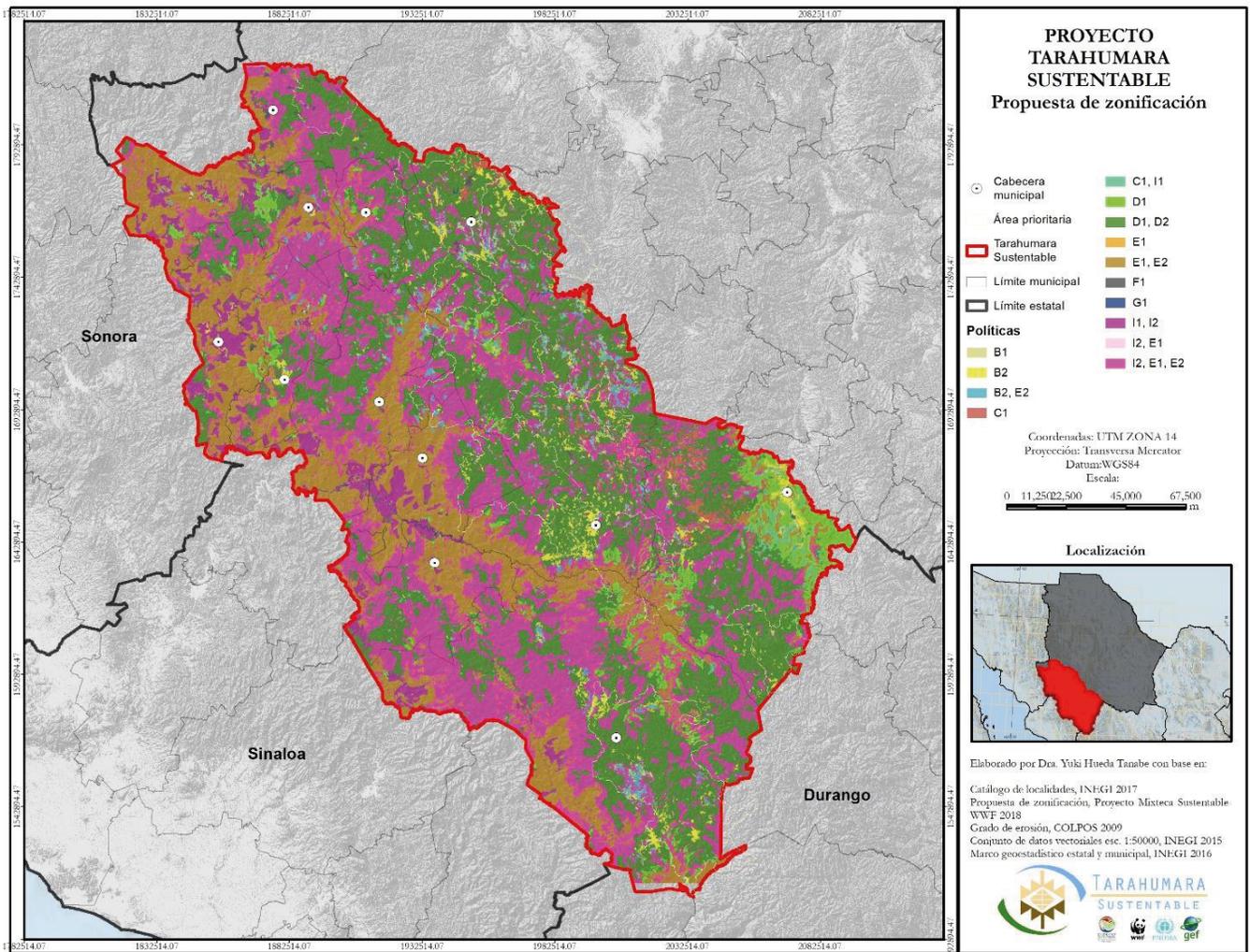
- Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.

De estos, es claro que el primer objetivo es el que pareciera tener una mayor relación con el trabajo y resultados del PTS, así como de este PAR, sin embargo, particularmente en la Agenda Común se aborda a mayor detalle propuestas de acción en materia de acciones climáticas, y en ambos documentos se considera el eje hídrico como fundamental para el desarrollo y bienestar de la región; por otra parte, la promoción de la educación y cultura ambiental, pero sobre todo el fortalecimiento de la gobernanza y construcción de procesos participativos efectivos son uno de los principales resultados a destacarse del Proyecto.



Anexo 1

Propuesta de zonificación



Bibliografía

AIBR. Revista de Antropología Iberoamericana. www.aibr.org Volumen 4, Número 1. Enero-Abril 2009. pp. 54-83 Madrid: Antropólogos Iberoamericanos en Red. ISSN: 1695-9752

Barabas Alicia, diálogos con el territorio, simbolización sobre el espacio en las culturas indígenas en México, volumen III, INAH, 2003. Pp. 398

Boege Schmidt, Eckart. El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México / Eckart Boege; colaboradores Georgina Vidrales Chan... [et al.]. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, 2008. Pp. 344

Crespo Oviedo, Luis Felipe (1993). Ejidos, pueblos indios y desarrollo sustentable. México.

CONANP, (s/f). Estrategia de conservación y manejo en la Región Prioritaria para la Conservación Sierra Tarahumara. Pp. 70

CONANP, (2016). Programa de Manejo del Parque Nacional Cascada de Bassaseachic. México. 154 pp.

CONANP, WWF y ONU Medio Ambiente. 2018. Plan de Acción Regional (Versión extensa). Proyecto Gestión Integrada del Territorio para la Conservación de la Biodiversidad en Áreas de Protección y Producción en la Sierra Tarahumara. Chihuahua, México.

CONANP, WWF y ONU Medio Ambiente. (2018). Priorización Hidrológica de las Principales Asociaciones Suelo-Vegetación presentes en la Sierra Tarahumara, Chihuahua, México. Proyecto Gestión Integrada del Territorio para la Conservación de la Biodiversidad en Áreas de Protección y Producción en la Sierra Tarahumara. Chihuahua, México.

CONANP, WWF y ONU Medio Ambiente. (2018). Especies indicadoras para la Sierra Tarahumara. Proyecto Gestión Integrada del Territorio para la Conservación de la Biodiversidad en Áreas de Protección y Producción en la Sierra Tarahumara. Chihuahua, México.

CONANP, WWF y ONU Medio Ambiente. (2016). Producir información de línea base para el Sistema de Monitoreo de Datos e Información de la Sierra Tarahumara (SMDI-ST) y para el monitoreo de los indicadores del proyecto Tarahumara Sustentable. Proyecto Gestión Integrada del Territorio para la Conservación de la Biodiversidad en Áreas de Protección y Producción en la Sierra Tarahumara. Chihuahua, México.

CONANP, WWF y ONU Medio Ambiente. (2016). Informe técnico final de la consultoría "Identificación y evaluación de los servicios ecosistémicos en la microcuenca de la presa Sitúriachi en el municipio de Bocoyna, Chihuahua". Proyecto Gestión Integrada del Territorio para la Conservación de la Biodiversidad en Áreas de Protección y Producción en la Sierra Tarahumara. Chihuahua, México.

CONANP, WWF y ONU Medio Ambiente. (2016). Asesoramiento técnico para la integración de criterios de conservación de biodiversidad y servicios ecosistémicos en las políticas, planes y programas de desarrollo y asignación de fondos de actores de gobierno, sociedad civil y público-privados en la región de la Sierra Tarahumara. Proyecto Gestión Integrada del Territorio para la Conservación de la Biodiversidad en Áreas de Protección y Producción en la Sierra Tarahumara. Chihuahua, México.

CONANP, WWF y ONU Medio Ambiente. (2016) Protocolos de indicadores biológicos, forestales, ambientales y socioeconómicos. Proyecto Gestión Integrada del Territorio para la Conservación de la Biodiversidad en Áreas de Protección y Producción en la Sierra Tarahumara. Chihuahua, México.

CONANP, WWF y ONU Medio Ambiente. (2016). Reporte Técnico del proyecto “Identificación y Valoración de los SE en la Sierra Tarahumara Chihuahua”. Proyecto Gestión Integrada del Territorio para la Conservación de la Biodiversidad en Áreas de Protección y Producción en la Sierra Tarahumara. Chihuahua, México.

CONANP, WWF y ONU Medio Ambiente. (2016). “Bases biofísicas para el Ordenamiento Ecológico de los 12 municipios de influencia del Proyecto Tarahumara Sustentable”. Proyecto Gestión Integrada del Territorio para la Conservación de la Biodiversidad en Áreas de Protección y Producción en la Sierra Tarahumara. Chihuahua, México.

CONANP, WWF y ONU Medio Ambiente. (2016). Diez políticas públicas con criterios de conservación de la biodiversidad, servicios ecosistémicos y construcción de sustentabilidad para la Sierra Tarahumara. Proyecto Gestión Integrada del Territorio para la Conservación de la Biodiversidad en Áreas de Protección y Producción en la Sierra Tarahumara. Chihuahua, México.

Dudley, N. (Editor) (2008). Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas. Gland, Suiza. UICN. Pp. 96

Ecosistemas y Medio Ambiente Sierra Madre S.C. (2009). Estudio Regional Forestal. “Región de Manejo Silvícola de Guachochi, A. C”, Clave 08-07 Estado de Chihuahua México. 257 pp.

Ecosistemas y Medio Ambiente Sierra Madre S.C. (2009). Estudio Regional Forestal “Unidad de Manejo Forestal Morelos.” Clave 08-06 Estado de Chihuahua, México. 258 pp.

Ezequiel Rubio Tabarez y Eduardo Pérez-Eguía. (2014). Importancia Económica del Ganado Caprino en el Estado de Chihuahua (1982-2014), Chihuahua Hoy. México.

FAO. (2017). Landscape for life, Approaches to landscape management for sustainable food and agricultura. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 56 pp.

Galán, C., P. Balvanera y F. Castellarini. 2012. Políticas Públicas hacia la sustentabilidad, integrando la visión ecosistémica, UNAM, CONABIO, México. Pp. 109

Gavito, Fernando (2012). CONANP - Dirección Regional Norte y Sierra Madre Occidental 2008 – 2012. A cinco años de conformada la Dirección Regional Norte y Sierra Madre Occidental: 9 (tabla 2). México.

Gingrich, Randall Wayne, et al (2012). Ordenamiento eco-cultural turístico de la comunidad indígena de Mogótavo, Municipio de Urique, Chihuahua. Estudio PROCODES elaborado para el Comité Pro-Obra de la comunidad de Mogótavo.

Gobierno del Estado de Chihuahua (2017). Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021. Chihuahua, México. Pp.110.

INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Chihuahua 2015, pp. 511

Instituto para la Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas, A.C. (2009). Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Barrancas del Cobre, Chihuahua. Informe Final. Etapa I. Caracterización. México.

Lebgue, Toutcha Manuel Sosa y Ricardo Soto (2005). The Flora of the Copper Canyon, Chihuahua, Mexico. [La Flora de Barranca del Cobre, Chihuahua, México] Ecología Aplicada, 4 (1,2). Departamento Académico de Biología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Perú.

Mancera, Federico, et al. (2015) Patrimonio biocultural de Chihuahua, Chihuahua. México.

Mesa directiva de la Asociación Regional de Silvicultores de Guadalupe y Calvo A. C. (2009) Estudio Regional Forestal. Asociación Regional de Silvicultores de Guadalupe y Calvo A.C. Unidad de Manejo Forestal no. 0808 Guadalupe y Calvo, Chihuahua. México 159 pp.

Presidencia de Guachochi. (2016). Programa Municipal de Desarrollo Forestal y Ecología del Municipio de Guachochi. Administración 2016-2018. México 10 pp.

SEMARNAT (2017). Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Papigochic. México 166 pp.

SEMARNAT, CONABIO, CONAFOR y CONANP. (2017). Visión Nacional de Manejo Integrado del Paisaje y Conectividad. México. 55 pp.

Unidad de Manejo Forestal San Juanito A.C (SF). Estudio Regional Forestal “Unidad de Manejo Forestal San Juanito A.C.” Clave 08-05 Estado de Chihuahua. México. 266 pp.

Unidad de Manejo Forestal Silvicultores Unidos de Occidente de Chihuahua A.C.(SF) Estudio Regional Forestal Clave: 0803 Estado de Chihuahua. México. 204 pp.

Sitios consultados

Azarcoya González, Beatriz (alrededor de 2010). La Sierra Tarahumara, el bosque y los pueblos originarios: estudio de caso de Chihuahua (México) <http://www.fao.org/forestry/17194-0381f923a6bc236aa91ecf614d92e12e0.pdf>: 9. Las cifras del autor se refieren a un área de 19 municipios de la Sierra Tarahumara.

Crespo Oviedo Luis Felipe <https://es.scribd.com/document/104567786/Ejidos-Pueblos-Indios-Desarrollo-Sustentable>

Felger, Richard S., and Michael F. Wilson (1995?). Northern Sierra Madre Occidental and its Apachian Outliers: A Neglected Center of Biodiversity. http://www.fs.fed.us/rm/pubs_rm/rm_gtr264/rm_gtr264_036_059.pdf

Sauzal, municipio de Urique, las mineras destruyeron nueve sitios arqueológicos, consultado en <http://www.jornada.com.mx/2005/03/12/index.php?section=sociedad&article=037n1soc>

Pérez-Cirera, Vanessa, Jon C. Lovett. 2006. Power distribution, the external environment and common property forest governance: A local user groups model. Ecological Economics, Volume 59, Issue 3, 20 September 2006, pp. 341-352

Ostrom, Elinor, Más allá de los mercados y los Estados: gobernanza policéntrica de sistemas económicos complejos, en http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/2009/ostrom_lecture.pdf.

Saavedra, Alberto, Las mineras en México consumen 12 mil millones de litros de agua al año, en La Nación 21 de junio de 2018, en <https://breaking.com.mx/author/alberto/>

<http://inah.gob.mx/boletines/1881-hallan-vestigios-en-chihuahua>

<http://www.fort.usgs.gov/products/publications/21409/21409.pdf>

<http://200.52.131.14:8081/flexviewers/GEFTarahumara/>

<http://www.unesco.org/uy/phi/aguaycultura/es/paises/mexico/pueblo-raramuris.html>

<http://elibros.uacj.mx/omp/index.php/publicaciones/catalog/download/60/52/583-1?inline=1>

http://www.wwf.org.mx/wwfmex/prog_cuencas_c.php

http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/231/EJIDOS_PUEBLOS_INDIOS_DESARROLLO_SUSTENTABLE.pdf

<https://ecoosfera.com/2015/07/4-consecuencias-de-la-mineria-a-cielo-abierto-hoy-es-el-diainternacionaldeaccioncontralamineriaacieloabierto/>

www.fonadin.gob.mx

<https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programa-de-empleo-temporal-pet-2017>

<https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programas-de-manejo>

<http://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/programa-nacional-para-captacion-de-agua-de-lluvia-y-ecotecnias-en-zonas-rurales-procaptar?idiom=es>

<https://www.gob.mx/conagua/documentos/reglas-de-operacion-para-el-programa-de-apoyo-a-la-infraestructura-hidroagricola-a-cargo-de-la-comision-nacional-del-agua-aplicables-a-partir-de-2016>

<https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/programas-federales-de-agua-potable-y-saneamiento?idiom=es>

www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx/Contenido.aspx?n1=4

<https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/programa-para-la-sostenibilidad-de-los-servicios-de-agua-potable-y-saneamiento-en-comunidades-rurales-iv-prossapys-iv-63660>

www.fundacioncoca-cola.com.mx/

<http://www.fgra.org.mx/>

<https://www.gob.mx/imta>

<https://www.gob.mx/sagarpa/acciones-y-programas/componente-paquetes-productivos-pesqueros-y-acuicolas-2018>

<https://www.gob.mx/sagarpa/acciones-y-programas/componente-infraestructura-productiva-para-el-aprovechamiento-sustentable-del-suelo-y-agua-ipassa-ejecucion-nacional-2018>

<http://www.gob.mx/sedesol/acciones-y-programas/atencion-a-jornaleros-agricolas>

www.semarnat.gob.mx

<http://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-para-la-prevencion-y-gestion-integral-de-residuos>

<https://www.biodiversidad.gob.mx/conabio/cFinanciamiento.html>

<https://fmcn.org/>

<https://www.pronaturanoreste.org/>

http://www.wwf.org.mx/que_hacemos/programas/programa_agua/alianza_wwf_fgra22/

<http://www.bancomundial.org/>

<https://www.thegef.org/>

<https://www.fordfoundation.org/>

<https://www.nafin.com/portalfn/content/home/home.html>

<http://www.undp.org/es/>

<http://www.chihuahua.gob.mx/sedue>

<https://www.christensenfund.org/>

<http://www.chihuahua.gob.mx/coepi>

<http://www.gob.mx/sectur/#acciones>

www.fundacionazteca.org

<http://www.grupobimbo.com>

<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-subsidios-a-proyectos-de-educacion-ambiental?idiom=es>

https://www.conafor.gob.mx/apoyos/index.php/inicio/app_apoyos#/detalle/2018/73

https://www.conafor.gob.mx/apoyos/index.php/inicio/app_apoyos#/detalle/2018/72

<https://www.gob.mx/conafor/acciones-y-programas/apoyos-para-contingencias-fitosanitarias-forestales>

https://www.conafor.gob.mx/apoyos/index.php/inicio/app_apoyos#/detalle/2017/71

<http://www.enaredd.gob.mx/>

<https://mx.fsc.org/es-mx>

<https://www.gob.mx/inifap>

<https://www.gob.mx/fifomi>

<https://www.gob.mx/sedatu/acciones-y-programas/fondo-minero-para-el-desarrollo-regional-sustentable>

<https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/mineria>

<https://www.jica.go.jp/mexico/espanol/>

www.sagarpa.gob.mx/ProgramasSAGARPA/Paginas/

ww.sagarpa.gob.mx

<https://www.gob.mx/sagarpa/acciones-y-programas/componente-promocion-comercial-y-fomento-a-las-exportaciones>

<https://www.conanp.gob.mx/pdf/procodes2018/AnexosLineamientosPROCODES2018.pdf>

<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-conservacion-para-el-desarrollo-sostenible-procodes?idiom=es>

<http://www.cdi.gob.mx/focalizada/procapi/index.php>

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/178099/2016_12_27_MAT_cndpi09a-PROII-01.pdf

https://www.un.org/esa/ffd/wp-content/uploads/sites/2/2015/10/IntegratedLandscapeManagementforPolicymakers_Brief_Final_Oct24_2013_smallfile.pdf

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596232&fecha=07/07/2020

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2018/06/la-agenda-de-desarrollo-sostenible-necesita-un-impulso-urgente-para-alcanzar-sus-objetivos/>

<https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/cobioired/images/2016/VNMIPVersionFINAL.pdf>

<https://www.cbd.int/>

