



Universidad Autónoma del Estado de México
Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias
del Agua



**PROPUESTA DEL PLAN DE GIRH EN LA MICROCUENCA
HIDROSOCIAL DEL RÍO LA COMPAÑÍA, SJR - EDOMEX**

**TESIS
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN CIENCIAS DEL AGUA**

Presenta

Lic. en C. A. María Guadalupe Barro Marín

Tutor académico

Dr. Daury García Pulido

Tutores adjuntos

Dr. Carlos Díaz Delgado

Dr. Alejandro Tonatiuh Romero Contreras

Toluca, Estado de México, noviembre de 2022

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS	12
ÍNDICE DE TABLAS	15
SIGLAS Y ACRÓNIMOS	16
SÍMBOLOS Y UNIDADES	21
RESUMEN	22
INTRODUCCIÓN	24
1. CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	25
1.1. Antecedentes	25
1.2. Justificación científica y contextual	33
1.3. Hipótesis	34
1.4. Objetivos generales y específicos	34
Objetivo general.....	34
Objetivos específicos.....	34
2. CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	35
2.1. Desarrollo sostenible	35
2.2. Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible	36
2.3. Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)	36
2.3.1. Principios de la gestión integrada de los recursos hídricos	37
2.3.2. Implementación de la gestión integrada de los recursos hídricos.....	38
2.4. Cuenca hidrosocial	39
2.5. Planeación estratégica participativa (PEP)	39
2.6. Áreas estratégicas de planeación y articulación (AEPAs)	41
2.7. Indicadores	41
2.3.1. Indicadores presión – estado – impacto – respuesta (PEIR).....	42
2.8. Participación	43
2.9. Diseño de entrevistas	44
2.10. Mapeo de actores	45
3. CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS	47
3.1. Etapa I. Inicio del proceso de planeación	49
3.1.1. Obtención del compromiso del gobierno	49
3.1.2. Establecimiento de un equipo de trabajo	49
3.2. Etapa II. Visión	50

3.2.1. Declaración de la visión	50
3.2.2. Declaración de la misión.....	51
3.2.3. Declaración de los valores estratégicos	51
3.3. Etapa III. Análisis de la situación.....	52
3.3.1. Caracterización AEPA ambiental	52
3.3.2. Caracterización AEPA social.....	55
3.3.3. Caracterización AEPA económica	55
3.3.4. Caracterización AEPA político – institucional	56
3.3.5. Mapeo de actores.....	57
3.3.6. Instrumento de participación	58
3.3.7. Identificación de problemáticas.....	59
3.3.8. Análisis FLOA.....	59
3.3.9 Determinación de indicadores PEIR.....	60
3.4. Etapa IV. Selección de estrategias	60
3.5. Etapa V. Elaboración del plan GIRH.....	62
4. CAPÍTULO 4. RESULTADOS	64
4.1. Etapa I. Inicio del proceso de planeación	64
4.1.1. Obtención del compromiso del gobierno	64
4.1.2. Establecimiento de un equipo de trabajo	66
4.2. Etapa II. Visión.....	67
4.2.1. Visión.....	67
4.2.2. Misión	68
4.2.3. Valores estratégicos.....	69
4.3. Etapa III. Análisis de la situación.....	70
4.3.1. Caracterización AEPA ambiental	70
4.3.1.1. Ubicación geográfica	70
4.3.1.2. Hidrología	71
4.3.1.3. Geoformas.....	75
4.3.1.4. Edafología.....	77
4.3.1.5. Climas	79
4.3.1.6. Uso de suelo y vegetación	81
4.3.1.7. Áreas Naturales Protegidas (ANP).....	83
4.3.1.8. Flora y fauna.....	85
4.3.2. Caracterización AEPA social.....	86
4.3.2.1. Localidades	86
4.3.2.2. Población y vivienda	86
4.3.2.4. Viviendas con acceso a agua	87
4.3.2.5. Viviendas con servicio de drenaje	88
4.3.2.6. Tratamiento de aguas residuales.....	89
4.3.2.7. Disposición de residuos sólidos.....	90
4.3.2.8. Viviendas con celular y acceso a internet	91
4.3.2.9. Población indígena	91
4.3.2.10. Marginación	92
4.3.2.11. Núcleos ejidales	94
4.3.3. Caracterización AEPA económica.....	94

4.3.3.1. Actividades económicas	94
4.3.3.2. Actividades económicas por sector	96
4.3.3.3. Población económicamente activa (PEA)	97
4.3.4. Caracterización AEPA político – institucional	98
4.3.4.1. Tratados y acuerdos internacionales	98
4.3.4.2. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)	99
4.3.4.3. Marco normativo federal	102
4.3.4.3.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas	103
4.3.4.3.2 Ley de Aguas Nacionales (LAN)	103
4.3.4.3.3. Ley Agraria (LA)	103
4.3.4.3.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su reglamento	104
4.3.4.3.5. Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS)	104
4.3.4.3.6. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	104
4.3.4.3.7. Ley General de Cambio Climático (LGCC)	105
4.3.4.3.8. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	105
4.3.4.3.9. Ley General para la Igualdad entre mujeres y hombres (LGIMH)	106
4.3.4.3.10. Ley de Responsabilidades Administrativas (LGRA)	106
4.3.4.4. Marco normativo estatal	106
4.3.4.4.1. Código para la Biodiversidad del Estado de México	107
4.3.4.4.2. Ley del Agua para el Estado de México y municipios	108
4.3.4.4.3. Ley de Cambio Climático del Estado de México	108
4.3.4.4.4. Ley de Igualdad de Trato y Oportunidades entre Mujeres y Hombres	109
4.3.4.4.5. Ley de Derechos y Cultura Indígena del Estado de México	109
4.3.4.4.6. Ley de Planeación del Estado de México y Municipios	110
4.3.4.4.7. Ley de Turismo Sostenible y Desarrollo Artesanal del Estado de México	110
4.3.4.4.8. Ley de Responsabilidades Administrativas del Estado de México y sus Municipios	111
4.3.4.5. Marco normativo municipal	111
4.3.4.5.1. Manual General de Organización de la Administración Pública Municipal 2019 – 2021	112
4.3.5. Mapeo de actores	113
4.3.6. Entrevista con preguntas abiertas	121
4.3.7. Identificación de problemáticas	124
4.3.7.1. Problemáticas AEPA ambiental	125
4.3.7.2. Problemáticas AEPA social	128
4.3.7.3. Problemáticas AEPA económica	131
4.3.7.4. Problemáticas AEPA político – institucional	136
4.3.8. Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR – EDOMEX: aplicación del MoSoPEP-GIRH &CMI	138
4.3.8.1. Conformación del grupo facilitador	139
4.3.8.2. Áreas estratégicas de planeación y articulación	140
4.3.8.3. Planeación estratégica participativa (Análisis FLOA)	141
4.3.8.4. Factores Críticos de Éxito (FCE)	143
4.3.8.5. Determinación de indicadores PEIR	149
4.3.8.6. Evolución espacial y temporal de la problemática en la microcuenca	152
4.3.8.7. Análisis de indicadores a través del MICMAC	156
4.4. Etapa IV. Selección de estrategias	161

4.5. Etapa V. Elaboración del Plan GIRH	166
CONCLUSIONES	169
REFLEXIONES.....	172
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	173
ANEXOS.....	187
Anexo 1. Biodiversidad en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR–EDOMEX.....	187
Anexo 2. Matriz de asignación de responsabilidades LGEEPA y su reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas (ANP)	188
Anexo 3. Matriz de asignación de responsabilidades Ley de Aguas Nacionales (LAN).....	190
Anexo 4. Matriz de asignación de responsabilidades Ley Agraria (LA).....	193
Anexo 5. Matriz de asignación de responsabilidades Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su reglamento.....	195
Anexo 6. Matriz de asignación de responsabilidades Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS).....	197
Anexo 7. Matriz de asignación de responsabilidades Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....	198
Anexo 8. Matriz de asignación de responsabilidades Ley General de Cambio Climático (LGCC).....	200
Anexo 9. Matriz de asignación de responsabilidades Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	201
Anexo 10. Matriz de asignación de responsabilidades Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres (LGIMH).....	202
Anexo 11. Matriz de asignación de responsabilidades Ley General de Responsabilidades Administrativas (LGRA)	203
Anexo 12. Matriz de asignación de responsabilidades Código para la Biodiversidad del Estado de México	204
Anexo 13. Matriz de asignación de responsabilidades Ley del Agua para el Estado de México y Municipios.....	208
Anexo 14. Matriz de asignación de responsabilidades Ley de Cambio Climático del Estado de México.....	212
Anexo 15. Matriz de asignación de responsabilidades Ley de Igualdad de Trato y Oportunidades entre Mujeres y Hombres	213
Anexo 16. Matriz de asignación de responsabilidades Ley de Derechos y Cultura Indígena del Estado de México.....	214

Anexo 17. Matriz de asignación de responsabilidades Ley de Planeación del Estado de México y Municipios.....	215
Anexo 18. Matriz de asignación de responsabilidades Ley de Turismo Sostenible y Desarrollo Artesanal del Estado de México	216
Anexo 19. Matriz de asignación de responsabilidades Ley de Responsabilidades Administrativas del Estado de México.....	218
Anexo 20. Matriz de asignación de responsabilidades de la Autoridad municipal	220
Anexo 21. Matriz de gobernanza con usos y costumbres	227
Anexo 22. Guion de entrevista con preguntas abiertas	228
Anexo 23. Tabla analítica del trabajo de campo.....	230
Anexo 24. Fichas de descripción de los actores clave, integrantes del equipo de trabajo	234
Anexo 25. Datos e información Análisis FLOA AEPA Ambiental	241
Anexo 26. Datos e información Análisis FLOA AEPA Social	245
Anexo 27. Datos e información Análisis FLOA AEPA Económica	248
Anexo 28. Datos e información Análisis FLOA AEPA Político – Institucional	251
Anexo 29. Tarjeta de valoración: Viviendas sin conexión a la red de drenaje.....	254
Anexo 30. Tarjeta de valoración: Viviendas sin servicio sanitario.....	255
Anexo 31. Tarjeta de valoración: Territorio forestal.....	256
Anexo 32. Tarjeta de valoración: Viviendas conectadas a la red de drenaje	257
Anexo 33. Tarjeta de valoración: Viviendas conectadas a la red de drenaje	258
Anexo 34. Tarjeta de valoración: Pérdida de la cubierta forestal	259
Anexo 35. Tarjeta de valoración: Ejidos con certificación forestal internacional	260
Anexo 36. Tarjeta de valoración: Viviendas con letrinas secas.....	261
Anexo 37. Tarjeta de valoración: Aumento de población	262
Anexo 38. Tarjeta de valoración: Viviendas sin agua entubada	263
Anexo 39. Tarjeta de valoración: Localidades con mayor rezago en el acceso a agua	264
Anexo 40. Tarjeta de valoración: Proveedor de agua	265
Anexo 41. Tarjeta de valoración: Riesgos a la salud por el consumo de agua crudas	266
Anexo 42. Tarjeta de valoración: Marginación	267
Anexo 43. Tarjeta de valoración: Cargos ocupados por mujeres	268

Anexo 44. Tarjeta de valoración: Cosecha de agua de lluvia.....	269
Anexo 45. Tarjeta de valoración: Falta de agua para el riego	270
Anexo 46. Tarjeta de valoración: Población en zonas > 2,900 msnm.....	271
Anexo 47. Tarjeta de valoración: Cambio de uso de suelo para cultivo de papa. 272	
Anexo 48. Tarjeta de valoración: Incremento de invernaderos y micro túneles ..	273
Anexo 49. Tarjeta de valoración: Abandono de cultivos en micro túnel.....	274
Anexo 50. Tarjeta de valoración: Población desocupada.....	275
Anexo 51. Tarjeta de valoración: Mejorar la gestión de los CCA	276
Anexo 52. Tarjeta de valoración: PEA.....	277
Anexo 53. Tarjeta de valoración: Incumplimiento de las actividades de la coordinación de ecología	278
Anexo 54. Tarjeta de valoración: Discriminación hacia la presencia de las mujeres	279
Anexo 55. Tarjeta de valoración: Predomina la tenencia de tierra ejidal	280
Anexo 56. Tarjeta de valoración: Campañas de sensibilización en temas ambientales	281
Anexo 57. Tarjeta de valoración: Denuncias ambientales	282
Anexo 58. Tarjeta de valoración: Desigualdad de representación entre hombres y mujeres.....	283
Anexo 59. Tarjeta de valoración: Asamblea General como mecanismo de decisión	284
Anexo 60. Tarjeta de valoración: Trabajo colaborativo con autoridades	285
Anexo 61. AEPA Ambiental: Programa de cultura forestal sustentable y manejo forestal comunitario, proyecto 1 Cultura Forestal.....	286
Anexo 62. AEPA Ambiental: Programa Municipal de protección a la biodiversidad y desarrollo sostenible, proyecto 1 Desarrollo del Consejo Municipal de la Protección a la Biodiversidad y Desarrollo Social	287
Anexo 63. AEPA Ambiental: Programa Municipal de protección a la biodiversidad y desarrollo sostenible, proyecto 2 Participación en las ANP y UMAs	288
Anexo 64. AEPA Ambiental: Programa de educación, investigación y divulgación, proyecto 1 Investigación	289
Anexo 65. AEPA Ambiental: Programa de educación, investigación y divulgación, proyecto 2 Cultura del agua.....	290
Anexo 66. AEPA Ambiental: Programa de educación, investigación y divulgación, proyecto 3 Información y difusión ambiental.....	291

Anexo 67. AEPA Social: Programa de ampliación de servicios básicos, proyecto 1 Abastecimiento de agua	292
Anexo 68. AEPA Social: Programa de ampliación de servicios básicos, proyecto 2 Descarga de aguas residuales	293
Anexo 69. AEPA Social: Programa de gestión integral de residuos sólidos, de manejo especial y residuos peligrosos, proyecto 1 Residuos sólidos	294
Anexo 70. AEPA Social: Programa de gestión integral de residuos sólidos, de manejo especial y residuos peligrosos, proyecto 1 Residuos de manejo especial	295
Anexo 71. AEPA Social: Programa para garantizar el acceso al agua y saneamiento en las localidades con población vulnerable, proyecto 1 Participación de los ejidos, comunidades y población indígena.....	296
Anexo 72. AEPA Social: Programa para garantizar el acceso al agua y saneamiento en las localidades con población vulnerable, proyecto 2 Atender las necesidades de la población más vulnerable.....	297
Anexo 73. AEPA Social: Programa para garantizar el acceso al agua y saneamiento en las localidades con población vulnerable, proyecto 3 Fomentar la participación femenina	298
Anexo 74. AEPA Económica: Programa de desarrollo económico rural, proyecto 1 Promoción del desarrollo rural.....	299
Anexo 75. AEPA Económica: Programa de desarrollo económico rural, proyecto 2 Producción orgánica	300
Anexo 76. AEPA Económica: Programa Municipal de Turismo Sostenible y Desarrollo Artesanal, proyecto 1 Promoción del turismo sustentable.....	301
Anexo 77. AEPA Económica: Programa de desarrollo forestal sustentable, proyecto 1 Aprovechamiento forestal sustentable.....	302
Anexo 78. AEPA Ambiental: Programa de desarrollo forestal sustentable, proyecto 2 Reforestar las zonas geográficas que benefician la recarga de acuíferos.....	303
Anexo 79. AEPA Ambiental: Programa de desarrollo forestal sustentable, proyecto 3 Promover el desarrollo forestal sustentable	304
Anexo 80. AEPA Económica: Programa de captación y aprovechamiento del agua de lluvia, proyecto 1 Captación y aprovechamiento de agua de lluvia	305
Anexo 81. AEPA Político - Institucional: Programa para el fortalecimiento y la coordinación interinstitucional, Proyecto 1 Coordinación interinstitucional	306
Anexo 82. AEPA Político - Institucional: Programa para el fortalecimiento y la coordinación interinstitucional, Proyecto 2 Atribuciones servidores públicos ...	307
Anexo 83. AEPA Político - Institucional: Programa para el desarrollo de capacidades en gestión integrada de recursos hídricos, Proyecto 1 Desarrollo de capacidades en materia de GIRH.....	308

Anexo 84. AEPA Político - Institucional: Programa para el desarrollo de capacidades en gestión integrada de recursos hídricos, proyecto 2 Toma de decisiones en CCA y ejidos	309
Anexo 85. AEPA Político - Institucional: Programa de identificación, atención y seguimiento a problemáticas ambientales, proyecto 1 Inspección y vigilancia ..	310
Anexo 86. AEPA Político - Institucional: Programa de identificación, atención y seguimiento a problemáticas ambientales, proyecto 2 Denuncias ambientales..	311
Anexo 87. AEPA Político - Institucional: Programa de identificación, atención y seguimiento a problemáticas ambientales, proyecto 3 Sanciones.....	312

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Etapas para la elaboración de un plan GIRH	38
Figura 2.2. El ciclo GIRH y la planeación estratégica participativa	40
Figura 2.3. Niveles de participación	44
Figura 3.1. Diagrama general de actividades	48
Figura 3.2. Diagrama de actividades Etapa I. Inicio del proceso de planeación	50
Figura 3.3. Diagrama de actividades Etapa II. Visión	51
Figura 3.4. Diagrama de actividades Etapa III. Análisis de la situación	52
Figura 3.5. Diagrama de actividades Etapa IV. Selección de estrategias	61
Figura 3.6. Diagrama de actividades Etapa V. Elaboración del Plan GIRH	62
Figura 4.1. Líderes políticos de la administración 2019 - 2021	65
Figura 4.2. Ubicación geográfica de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX	70
Figura 4.3. Subcuenca Río Tilostoc	72
Figura 4.4. Zona inundable en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX	74
Figura 4.5. Clasificación de la Red hidrográfica de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX	75
Figura 4.6. Geomorfología de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX	76
Figura 4.7. Edafología de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX	78
Figura 4.8. Climas de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX	79
Figura 4.9. Climograma	80
Figura 4.10. Uso de suelo y vegetación de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX	82
Figura 4.11. ANP en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX	84
Figura 4.12. Viviendas con acceso a agua	87
Figura 4.13. Grado de Marginación	93
Figura 4.14. Actividades económicas en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX	95
Figura 4.15. Marco normativo para la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX	101
Figura 4.16. Mapeo de actores en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía SJR-EDOMEX	113
Figura 4.17. Autoridad municipal (AM)	116
Figura 4.18. Organización ejidal (OE)	117
Figura 4.19. Comités Comunitarios de Agua (CCA)	118
	12

Figura 4.20. Autoridades auxiliares (AA)	119
Figura 4.21. Clínicas de salud rural (CSR)	120
Figura 4.22. Localidades, trabajo de campo	123
Figura 4.23. Problemáticas por AEPA	125
Figura 4.24. Barranca utilizada como tiraderos de residuos	126
Figura 4.25. Arrastre de residuos durante la temporada de lluvias	126
Figura 4.26. Erosión en áreas forestales	127
Figura 4.27. Cambio de uso de suelo en zonas altas	127
Figura 4.28. Descarga de drenaje	128
Figura 4.29. Fuga en la red de drenaje	128
Figura 4.30. Pozo de agua comunitario	129
Figura 4.31. Lavadero de ropa	129
Figura 4.32. Red de abastecimiento de un Comité Comunitario de Agua	130
Figura 4.33. Fuga en la red de abastecimiento	130
Figura 4.34. Cultivos en micro túnel	132
Figura 4.35. Cultivos de jitomate en invernadero	132
Figura 4.36. Preparación del suelo para cultivo de papa	133
Figura 4.37. Cultivo de papa	133
Figura 4.38. Ejido Las Rosas	134
Figura 4.39. Aprovechamiento forestal: transporte de madera	134
Figura 4.40. Actividad agrícola: cultivo de maíz	135
Figura 4.41. Actividad agrícola: forraje de avena	135
Figura 4.42. Ejidatarios Ejido Las Rosas	136
Figura 4.43. Recorrido Ejido Las Rosas	136
Figura 4.44. Definición de un nuevo proyecto	138
Figura 4.45. Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX	138
Figura 4.46. Integrantes del equipo de trabajo	140
Figura 4.47. AEPAS microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX	141
Figura 4.48. Análisis FLOA AEPA ambiental	141
Figura 4.49. Análisis FLOA AEPA social	142
Figura 4.50. Análisis FLOA AEPA económica	142
Figura 4.51. Análisis FLOA AEPA político – institucional	143
Figura 4.52. Definición de FCE AEPA Ambiental y AEPA social	143
Figura 4.53. Definición de FCE AEPA Económica y AEPA Político-Institucional	144
Figura 4.54. Comparación entre los FCE de la AEPA Ambiental	144

Figura 4.55. Resultados de la comparación entre los FCE AEPA Ambiental	145
Figura 4.56. Comparación entre los FCE de la AEPA Social	145
Figura 4.57. Resultados de la comparación entre los FCE AEPA Social	146
Figura 4.58. Comparación entre los FCE AEPA Económica	146
Figura 4.59. Resultados de la comparación entre los FCE AEPA Económica	147
Figura 4.60. Comparación entre los FCE AEPA Político - Institucional	147
Figura 4.61. Resultados de la comparación entre los FCE AEPA Político - Institucional	148
Figura 4.62. Definición de indicadores PEIR por AEPA	154
Figura 4.63. Matriz de comparación de indicadores PEIR	154
Figura 4.64. Gráfico directo de variables	156
Figura 4.65. Gráfico directo del indicador 10. Viviendas sin agua entubada	157
Figura 4.66. Plano de influencia y dependencia directa	157
Figura 4.67. Definición de estrategias por AEPA	163
Figura 4.68. Comparación entre estrategias e indicadores	163

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1. Valores estratégicos para el cumplimiento de la visión y misión	69
Tabla 4.2. Calidad del agua en la estación DLEST892	73
Tabla 4.3. Tianguis en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX	97
Tabla 4.4. Marco normativo federal	102
Tabla 4.5. Marco normativo del Estado de México	107
Tabla 4.6. Actores en la microcuenca	114
Tabla 4.7. Localidades seleccionadas para realizar trabajo de campo	121
Tabla 4.8. Aplicación de entrevistas con preguntas abiertas a los actores clave	122
Tabla 4.9. Equipo de trabajo	139
Tabla 4.10. Factores Críticos de Éxito (FCE)	148
Tabla 4.11. Indicadores PEIR microcuenca hidrosocial del río	149
Tabla 4.12. Evolución espacial y temporal de los 32 indicadores PEIR en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX	152
Tabla 4.13. Jerarquía de los Indicadores PEIR	155
Tabla 4.14. Clasificación de las variables	158
Tabla 4.15. Variables clave en la microcuenca	159
Tabla 4.16. Determinación de estrategias por AEPA	161
Tabla 4.17. Jerarquización de las estrategias	164
Tabla 4.18. Estrategias prioritarias	165
Tabla 4.19. Programas y proyectos del Plan de GIRH	166

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AA	Autoridades auxiliares
AEPA	Áreas Estratégicas de Planeación y Articulación
AEMA	Agencia Europea de Medio Ambiente
AGCPLADEM	Asamblea General del Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de México
AM	Autoridad municipal
ANP	Área Natural Protegida
ARIC	Asociaciones Rurales de Interés Colectivo
BA	Bosque de oyamel
BP	Bosque de pino
BPQ	Bosque de pino-encino
CAEM	Comisión del Agua del Estado de México
CAM	Campesinos
CCA	Comités Comunitarios de Agua
CC	Consejos de cuenca
CEDIPIEM	Consejo Estatal para el Desarrollo Integral de los Pueblos Indígenas del Estado de México
CEPANAF	Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna
CDS-ONU	Comisión de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas
CDESCNU	Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales
COESPO	Consejo Estatal de Población
CF	Coliformes Fecales
CICC	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático
CIDB	Comisión intersecretarial para el desarrollo de los bioenergéticos
CIDRS	Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable
CNOP	Consejo Nacional de Producción Orgánica
COM	Comerciantes
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

CONAPO	Consejo Nacional de Población
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
COPLADEM	Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de México
CONSUL	Consejo Consultivo de Turismo Sostenible y Desarrollo Artesanal del Estado de México
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
CSR	Clínicas de Salud Rural
CVAP	Comités de Vigilancia Ambiental Participativa
DBO	Demanda Bioquímica de Oxígeno
DDE	Distritos de Desarrollo Rural
DENUE	Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas
DHAS	Derecho Humano al Agua y Saneamiento
DQO	Demanda Química de Oxígeno
DP	Dueños de pozos
DS	Desarrollo Sostenible
E	Estado
E COLI	Escherichia coli
EDOMEX	Estado de México
ENTEROC	Enterococos
ESC	Escuelas
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FPEIR	Fuerza Conductora – Presión – Estado – Impacto – Respuesta
FCE	Factores Críticos de Éxito
FLOA	Fuerzas, Limitaciones, Oportunidades y Amenazas
GIRH	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
GRP	Generador de residuos peligrosos
GWP	Global Water Partnership
I	Impacto
IIFAEM	Instituto de Investigación y Fomento de las Artesanías del Estado de México
IEECC	Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático
IMC	Instituto Mexiquense de Cultura
IME	Instituto Mexiquense del Emprendedor

IMM	Instituto Mexiquense de la Mujer
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología y Ciencias del Agua
INBO	International Network of Basin Organizations
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IPCC	Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático
IITCA	Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua
LA	Ley Agraria
LAN	Ley Nacional de Aguas
LDRS	Ley de Desarrollo Rural Sustentable
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LGDFS	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
LGIMH	Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres
LGPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
LGRA	Ley General de Responsabilidades Administrativas
LGVS	Ley General de Vida Silvestre
MICMAC	Matriz de Impactos Cruzados. Multiplicación Aplicada
MoSoPEP	Módulo de Soporte a la Planeación Estratégica Participativa
MPNA	Mujeres pertenecientes a un núcleo agrario
OCA	Organismos de Certificación acreditados
OC	Organismos de Cuenca
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OD%	Porcentaje de Saturación de Oxígeno
ODS	Objetivos del Desarrollo Sostenible
OE	Organización ejidal
OG15	Observación General No. 15
OIC	Órganos internos de control
OMM	Organización Meteorológica Mundial
ONG	Grupos sociales, organizaciones no gubernamentales, asociaciones
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PA	Procuraduría Agraria
PAA	Población que acarrea agua
PEA	Población Económicamente Activa
PEP	Planeación Estratégica Participativa

PER	Presión, Estado y Respuesta
PEIR	Presión – Estado – Impacto - Respuesta
PDM	Plan de Desarrollo Municipal
PGL	Productores de ganado (locales)
PHL	Productores de hortalizas (locales)
PI	Pastizal inducido
PIDESC	Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
P	Presión
PP	Productores de papa
PROBOSQUE	Protectora de Bosques
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
R	Respuestas
RH	Recursos hídricos
RH18	Región hidrológica número 18 del Río Balsas
SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
SaPas	Servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento
SCTEM	Secretaría de Cultura y Turismo del Estado de México
SECAMPO	Secretaría del Campo
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SEDECO	Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de México
SEITOMH	Sistema Estatal para la Igualdad de Trato y Oportunidades entre Mujeres y Hombres
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENASICA	Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria
SENER	Secretaría de Energía
SFGEM	Secretaría de Finanzas del Gobierno del Estado de México
SFP	Secretaría de la Función Pública
SIATL	Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SINA	Sistema Nacional de Información del Agua
SJR	San José del Rincón
SMA	Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México
SMN	Sistema Meteorológico Nacional

SS	Secretaria de Salud
SST	Solidos Suspendidos Totales
Stakeholders	Actores, agentes o grupos de interés
ST	Secretaría del Trabajo
TA	Agricultura de temporal anual
Toolbox	Caja de herramientas
TOX	Toxicidad
UIPPE	Unidades de información, planeación, programación y evaluación
UMA	Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre
UMCVS	Responsable técnico Unidad de manejo para la conservación de la vida silvestre
UMPC	Unidad municipal de Protección Civil
USGS	Servicio Geológico de los Estados Unidos
VSa	Vegetación secundaria arbustiva

SÍMBOLOS Y UNIDADES

%	Porcentaje
°C	Grados centígrados
cm	Centímetros
Has	Hectáreas
km²	Kilómetros cuadrados
L	Litros
m²	Metros cuadrados
msnm	Metros sobre el nivel del mar
mg/L	Miligramos por litro
NMP 100mL	Número más probable por cien mililitros
ton C/ha	Toneladas de Carbono por hectárea

RESUMEN

El objetivo del trabajo de investigación consistió en determinar los indicadores clave para identificar el estado de gestión del agua en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, en el municipio de San José del Rincón en el Estado de México, y proponer un Plan táctico con enfoque de GIRH. El desarrollo del proyecto se realizó teniendo en cuenta la planeación estratégica participativa, reconociendo el papel fundamental de los actores clave, debido a que éstos son quienes conocen e identifican las principales problemáticas asociadas con el recurso hídrico. Además, es un trabajo pionero desarrollado sistemática y sistémicamente.

La elección del área de estudio se sustenta en uno de los principios de la Agenda 2030: No dejar a nadie atrás. Esto debido a las condiciones particulares de la zona de estudio, es un área rural que presenta un alto grado de marginación y más del 60% de los habitantes están en situación de pobreza (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), 2018), en su mayoría la población mazahua. En la microcuenca el 21.52% (2,820) de las viviendas particulares habitadas no tienen agua entubada y la población realiza acarreo de agua para abastecerse.

La selección de actores clave fue fundamental, considerando la influencia que éstos ejercen sobre los recursos hídricos u otros recursos en función del grado de organización y la influencia informal (conexiones personales) permitió plasmar las ideas, necesidades y las problemáticas que cada actor identifica, de acuerdo con las actividades que realiza.

En cuanto a la determinación de indicadores bajo el modelo PEIR y la categorización por Área Estratégica de Planeación y Articulación (AEPA), se identificó que mejorar la condición de indicadores como; vivienda sin agua entubada, localizades con rezago en el acceso al agua, ejidos con Certificación Forestal Internacional, marginación, población desocupada, trabajo colaborativo con autoridades y mejorar la gestión en los CCA tendrá mayor impacto sobre las condiciones actuales de la microcuenca. Debido a la interrelación que mantienen.

Es a partir de la selección de indicadores clave que se determinaron las estrategias prioritarias para atender las principales problemáticas identificadas. Ello con el fin de presentar a la GIRH como un medio realista y eficaz para promover a corto y largo plazo la sostenibilidad en la microcuenca y atender a las 21.52% de las viviendas particulares habitadas no cuentan ni con agua entubada, también para contribuir al Plan de Desarrollo Municipal.

La selección de estrategias derivó en la propuesta de acciones para desarrollar el proceso de planeación estratégica táctica en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX. Finalmente, en la elaboración del Plan Táctico de Gestión Integrada de Recursos Hídricos se cumplió con los planteamientos que fundamentan el enfoque de la gestión integrada de los recursos hídricos.

En cada etapa del trabajo el punto de partida fue considerar al agua como un recurso vulnerable y limitado, esencial para la vida, el desarrollo y el medio ambiente. Desde un enfoque participativo, con el involucramiento de los actores clave, y considerando que las mujeres tienen un papel central en la provisión y en la gestión del agua. Evitando la sectorización, como ha ocurrido y ocurre con bajo el enfoque tradicional de gestión. El agua se vuelve el pretexto para incidir en la zona de estudio, considerando que no hay política pública que se desarrolle sin involucrar a este recurso.

INTRODUCCIÓN

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, el suelo y otros recursos relacionados, a fin de maximizar los resultados económicos y el bienestar social, pero sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales (Cap-Net, 2008). La GIRH se plantea como una alternativa para reemplazar el enfoque tradicional de gestión del agua que ha derivado en el uso inadecuado del recurso y en servicios ineficientes (Global Water Partnership (GWP), 2011).

De acuerdo con el informe de los Objetivos del Desarrollo Sostenible 2019, México es uno de los 120 países donde se han puesto en marcha procedimientos para fomentar la participación comunitaria en las áreas de suministro rural de agua potable y gestión de los recursos hídricos (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, 2019). Sin embargo, el nivel de implementación es muy bajo, bajo o medio-bajo, esto debido a la falta de recursos humanos y financieros, (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, 2021).

Con base en lo anterior, el presente trabajo tiene por objetivo determinar los indicadores clave que permitan identificar el estado de gestión del agua en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, San José del Rincón (SJR) – Estado de México (EDOMEX), para la proponer un Plan táctico con enfoque de GIRH. El desarrollo del proyecto se realizó teniendo en cuenta la planeación estratégica participativa. Reconociendo el papel fundamental de los actores clave, quienes conocen e identifican las principales problemáticas asociadas con el recurso hídrico.

Se trata de una propuesta original, donde el eje central es el agua. Es el primer trabajo que se realiza en la zona de estudio de manera sistemática y sistémica con base en el uso de indicadores clave. Los cuales se sustentan en datos e información obtenida a partir del trabajo de gabinete y el trabajo de campo. Considerando que el agua es un recurso vital y finito, y debido a la interrelación que mantiene con otros recursos, la selección oportuna de los indicadores permitirá mejorar el actual estado de gestión, donde más el 21.52% de las viviendas particulares habitadas no cuentan ni con agua entubada.

La selección oportuna de los indicadores permitirá determinar estrategias prioritarias para atender las principales problemáticas identificadas. Y con ello, proponer un plan con programas sustentados en la legislación vigente. De esta forma, la GIRH se presenta como un medio realista y eficaz para promover en el corto plazo la sostenibilidad en la microcuenca, y para dar cumplimiento a objetivos del Plan de Desarrollo Municipal.

1. CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se abordan los planteamientos generales de la investigación. Se describen los antecedentes sobre el reconocimiento del derecho humano al agua y la gestión integrada de recursos hídricos, así como su incorporación en los planes y políticas nacionales. También se hace énfasis en la participación de los interesados y el uso de indicadores, para ello, se presentan los casos destacados y documentados a nivel nacional e internacional. Asimismo, en este capítulo se mencionan la justificación científica y contextual, la hipótesis, el objetivo general y los objetivos específicos que fueron la guía para el desarrollo del proyecto de investigación.

1.1. Antecedentes

El agua como recurso ambiental, bien económico y social es un componente fundamental para el desarrollo sostenible (Díaz-Pulido et al., 2009). La supuesta crisis mundial del agua se fundamenta en el crecimiento demográfico, la riqueza y la demanda creciente de recursos. Sin embargo, cada vez es más evidente que la clave de la crisis hídrica es la gestión ineficaz y la pobre gobernanza (Moriarty et al., 2006), que ha derivado en el uso inadecuado del recurso y servicios deficientes (GWP, 2011).

A nivel internacional, a través de la Resolución 64/292 las Naciones Unidas han reconocido el derecho humano al agua y saneamiento (Tejeda et al., 2018). El cual se ha vinculado con el desarrollo sostenible a fin de garantizar que las generaciones presentes y futuras cuenten con agua suficiente y de calidad (Pedreira, 2020). El desarrollo sostenible se definió en 1987 en el informe titulado *Nuestro futuro común*, como aquel desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras (ONU, 2011).

En 2015 la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (DS), un plan de acción a largo plazo, el cual se conforma por 17 Objetivos y 169 metas de carácter integrado e indivisible (ONU, 2015). La meta 6.5 busca implementar la gestión integrada de recursos hídricos en todos los niveles (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, 2019), a fin de atender los desafíos asociados al agua y saneamiento desde un enfoque integrado para la gestión y asignación del recurso hídrico (Fernández-Vargas, 2020).

Cada país tiene la libertad de adoptar la Agenda 2030 y fijar sus propias metas nacionales acorde con sus necesidades específicas (ONU, 2015). En México, destaca el Estado de México como la primera entidad en alinear las estrategias de su Plan de Desarrollo Estatal 2017 – 2023 con los objetivos y metas de la Agenda 2030 (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2019). A su vez, los municipios que forman parte de dicha entidad han alineado sus respectivos planes municipales de desarrollo. Entre ellos, San José del Rincón (SJR).

Sobre los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), en enfoque de GIRH que aborda la meta 6.5 del objetivo 6 se ha incorporado en los planes y estrategias nacionales (Global Water Partnership e International Network of Basin Organizations (GWP e INBO) 2009). En el territorio mexicano, la Ley de Aguas Nacionales (LAN, 2020) establece que la gestión integrada de recursos hídricos por cuenca hidrológica es la base de la política hídrica nacional, como unidad territorial de planeación (Manzano, 2017).

Manzano (2017) señala que en la elaboración de la Ley de Aguas Nacionales sólo se consideraron procesos macro y no funcionamientos locales, por ello, muchos municipios no operan bajo el esquema de la GIRH. Además, los municipios no cuentan con los recursos económicos y humanos suficientes para brindar los servicios de agua potable (Tejeda et al., 2018), tal y como lo establece el Artículo 115 constitucional. Por lo que, a nivel nacional existen más de 28 mil organizaciones comunitarias que suministran agua a más de 7 millones de personas en las zonas rurales (Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), 2020). Zamudio (2020) señala que pueden ser más de 44 mil organizaciones comunitarias, considerando que en el país existen 184,295 localidades rurales.

En lo que respecta a la GIRH, se ha definido como un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, el suelo y otros recursos relacionados, con la finalidad de maximizar los resultados económicos y el bienestar social sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales (Cap-Net, 2008). El carácter conceptual de la GIRH radica en los cuatro principios rectores del agua, los cuales surgieron en la Conferencia Internacional sobre Agua y el Medioambiente, celebrada en Dublín, Irlanda en 1992 (Cap-Net et al., 2008);

- Principio 1: El agua dulce es un recurso limitado y vulnerable, esencial para la vida, el desarrollo y el medioambiente.
- Principio 2: El desarrollo y la gestión de los recursos hídricos debería basarse en un enfoque participativo, que involucre a los usuarios, a los moderadores y a los políticos en todos los niveles.
- Principio 3: Las mujeres tienen un papel central en la provisión, gestión y cuidado de los recursos hídricos.
- Principio 4: El agua tiene un valor económico en todos sus usos competitivos y debería ser reconocida como un bien económico además de un bien social.

La Agenda 2030 reconoce que la erradicación de la pobreza es un requisito indispensable para el desarrollo sostenible (ONU, 2015). A su vez, el agua es un componente fundamental para reducir la pobreza. Sin embargo, ésta no ha sido articulada de forma correcta y la mayoría de los gobiernos se limitan al suministro de agua potable y los servicios de saneamiento, sin considerar un enfoque integrado que garantice la sostenibilidad (GWP, 2006).

Para reducir la pobreza y mejorar las condiciones de vida de la población rural en cuatro distritos del Departamento de Cusco (Perú), se impulsó el fortalecimiento de capacidades de liderazgo local en procesos de GIRH, favoreciendo la inserción laboral como prestadores de asistencia técnica local a nivel de microcuencas (Barbazza et al., 2010).

El agua es un recurso natural escaso (Cap-Net et al., 2008). Por ello, desde 2001, el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) reconoció que dicho recurso será el primero en ser afectado por los cambios climáticos, teniendo efectos significativos sobre la disponibilidad espacial y temporal del agua, por lo que se debe utilizar el potencial de la GIRH como un instrumento para explorar medidas de adaptación al cambio climático, principalmente para los grupos y las comunidades más vulnerables (Indij y Schreider, 2011), a nivel macro, meso y micro en un marco de gestión de cuencas (GWP e INBO, 2009).

Para Biswas (2008) los problemas del agua son complejos, y varían significativamente de una a otra región, e incluso al interior de un mismo país. Ante ello, Filoder (2006) identificó que la ejecución de la GIRH está influyendo progresivamente en la apropiada conservación y protección del agua en la subcuenca del río Lauricocha (Perú). Pues tal y como señalan Ngene et al. (2021) la GIRH permite resolver los problemas relacionados con el agua desde

una perspectiva holística, además se adapta a medida que cambian las prioridades sociales por el surgimiento de nuevos problemas.

La gestión de los recursos hídricos en una cuenca se puede llevar a cabo mediante un proceso de planeación estratégica. Esto implica fijar objetivos a largo plazo y vincular las acciones con los objetivos, políticas y procesos de planeación de corte regional y nacional (GWP e INBO, 2009). Díaz-Delgado et al. (2009) desarrollaron una guía metodológica para interactuar con los involucrados en la problemática de una cuenca, siguiendo los preceptos de la Planeación Estratégica Participativa (PEP). Mientras que, Zepeda (2017) contribuyó con la automatización del método propuesto por Díaz-Delgado et al. (2009) con el desarrollo de la herramienta informática “Módulo de Soporte a la Planeación Estratégica Participativa” (MoSoPEP-GIRH & CMI), misma que permite ahorrar tiempo y recursos.

La participación de los interesados es un principio central de una propuesta GIRH porque favorece la identificación de las principales problemáticas (Cap-Net y GWP, 2005). En efecto, ejemplo de lo anterior es que, en Nigeria los hallazgos realizados por Ngene et al. (2021), demuestran que la falta de participación y coordinación entre las partes interesadas es precisamente lo que obstaculiza la gestión eficaz de los recursos hídricos.

Por su parte, la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2006) señala que los interesados deben agruparse en función de sus necesidades, áreas de interés y responsabilidades. Y según la Cap-Net (2008), el primer paso es identificar y agrupar a los grupos de interés de acuerdo con la siguiente clasificación: 1) usuarios del agua, 2) instituciones gubernamentales y 3) sociedad civil y sus organizaciones no gubernamentales.

Así mismo, el mapeo de actores es una herramienta que se puede emplear para identificar a los actores (Maldonado, 2006) que pueden potencialmente afectar, o ser afectados, por los cambios en la gestión de los recursos hídricos en el territorio de estudio (Cap-Net et al., 2008). Figari y Pereira (2020), propusieron y emplearon una técnica de mapeo para reconocer a los actores clave presentes en la Mesa de Desarrollo Rural de Tacuarembó (Uruguay). Utilizaron un paleógrafo dividido en cuatro cuadrantes, para identificar a los actores (político, social y cultural, técnico y conocimiento, y servicios y otros), los vínculos entre actores y la predisposición para abordar problemáticas en forma conjunta.

En el caso de Bernal y Rivas (2012), refieren al modelo de Net-Map Toolbox (caja de herramientas) para la identificación de stakeholders (actores, agentes o grupos de interés) en la gestión de los pequeños abastecimientos comunitarios de agua. El modelo se utilizó por primera vez en Ghana, por el Comité de la Cuenca del Río Volta. Emplearon figurines para representar a los actores implicados y líneas de colores para reflejar los tipos de enlace existentes y el grado de influencia. De igual forma, Zepeda (2017) plantea que el método MICMAC es una herramienta de análisis de variables, que a través de algoritmos y álgebra de matrices, arroja gráficos que muestran la relación de influencia – dependencia entre diferentes variables, para identificar el grado de dominio de cada una.

Por su parte, A. T. Romero (comunicación personal, 16 de marzo de 2021) desarrolló el concepto de aparición de actores para representar la forma en la que fueron llegando los actores a una cuenca. Posteriormente, el término fue empleado por Venancio-Flores y Bernal (2019), para identificar a los actores clave con trascendencia histórica, sus prácticas de gobernanza en el uso y manejo de los recursos hídricos y naturales en la cuenca hidrosocial para facilitar la toma de decisiones.

La participación de las partes interesadas juega un papel fundamental en el desarrollo de cualquier proyecto (OMM, 2006). Al respecto, Sichique (2017) identificó que la participación de hombres y mujeres en todos los procesos y en la toma de decisiones es fundamental para promover la gestión integrada en el sistema de agua potable. Por el contrario, Ferrer y La Roca (2011), no lograron la interacción entre los participantes para construir una visión integrada en relación con la política del agua en la demarcación hidrográfica del Júcar (España). Esto debido al involucramiento tardío de las partes interesadas, el incumplimiento del calendario de reuniones y la ausencia en foros y mesas de participación.

Por otro lado, Díaz-Bravo et al. (2013) señalan que la técnica de la entrevista semiestructurada es un instrumento flexible para obtener información profunda y detallada. El guion es construido y organizado a partir de ejes temáticos de reflexión (Tonon, 2008). Este fue el instrumento participativo que Manzano (2017) aplicó a 12 delegados en la cuenca del río Nenetzingo, Estado de México, para conocer el estado de gestión del agua. Venancio-Flores y Bernal (2019) diseñaron un guion de entrevista con preguntas semiestructuradas, pero en su aplicación dieron prioridad a los actores clave identificados. Así como, García (2016), quien realizó un total de 77 entrevistas a líderes de organizaciones ya establecidas.

En la gestión de los recursos hídricos, llevar los principios del Desarrollo Sostenible a la práctica significa cambiar la forma en que se toman las decisiones (Velásquez & D'Armas, 2013). Por ello, destaca el uso de indicadores clave porque están diseñados para revelar tendencias sobre cambios en las variables que requieren futuro análisis y posibles acciones (Polanco, 2006). Identificar y seleccionar adecuadamente los indicadores puede contribuir a tomar decisiones estratégicas (Indij y Schreider, 2011), con el involucramiento de la población, para que los indicadores sean relevantes por los actores principales y por los responsables de las políticas públicas (Vázquez-Valencia y García-Almada, 2018).

Velásquez & D'Armas (2013) refieren que existen varios enfoques para la selección y el desarrollo de indicadores. El modelo Presión – Estado – Respuesta (PER), desarrollado por Friend y Rapport a finales de la década de 1980, y adoptado y difundido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), es el más conocido y simple (Polanco, 2006). Sin embargo, éste no permite establecer relaciones entre distintos indicadores, por lo que no puede ser utilizado en programas o políticas donde se aplique el principio de prevención (Navarro et al. 2020). Pandia (2016) empleó el modelo PER para clasificar los indicadores ambientales y contribuir a la gestión de la calidad de las aguas superficiales en la cuenca del río Puyango-Tumbes, en Perú.

En Argentina, el mismo modelo permitió a Buccheri y Comellas (2015) obtener indicadores para tres dimensiones críticas: gobernabilidad, aspectos técnicos y cambio climático. Con el objetivo de relacionar las actividades económicas y las acciones sociales para determinar los avances en el manejo integral de los recursos hídricos.

Desde 1979 el modelo Presión – Estado – Impacto – Respuesta (PEIR) ha sido empleado a nivel internacional, en un principio sólo consideraba los elementos P-E-R, el aspecto I (Impacto) fue añadido recientemente, y es el utilizado por la Comisión de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (CDS-ONU) para la realización de diagnósticos y el monitoreo de acciones para el desarrollo sostenible (Díaz-Delgado et al. 2009).

En la aplicación, Sifuentes (2009) construyó indicadores bajo el modelo PEIR para analizar el estado en que se encontraban los recursos en 79 municipios de la franja fronteriza norte de México. Díaz-Delgado et al. (2009), emplearon el modelo para analizar la situación ambiental de la cuenca Lerma-Edomex a partir de cuatro Áreas Estratégicas de Planeación y Articulación (AEPA). Se abordó la evolución temporal y espacial de 32 indicadores en tres

etapas; 1950, 1985 y 2007. Los autores analizaron los vínculos entre indicadores e identificaron los indicadores clave para definir tres estrategias por AEPA, las cuales fueron evaluadas y al final construyeron las estrategias prioritarias a incluir en el desarrollo del plan de gestión.

En Culiacán, Sinaloa, Iñíguez (2010) construyó un sistema de veinticuatro indicadores PEIR organizados en tres categorías para valorar cualitativamente el uso del recurso hídrico en el suministro de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (SaPaS). En cambio, García (2016) desarrolló indicadores PEIR que le fueron útiles para detectar a los Factores Críticos de Éxito (FCE) y posteriormente elaborar una propuesta del Comité Intermunicipal en la Cuenca Hidrosocial Presa Huapango.

En el caso de Venancio et al. (2020), en el análisis del sistema hídrico de la Cuenca Hidrosocial Valle de Bravo – Amanalco, México, atendieron la sugerencia del Doctor Romero y definieron las AEPA'S sociopolítica, económica y ambiental, así como su interrelación con los seis principios de gobernanza. Luego, identificaron a los indicadores PEIR más influyentes, y concluyeron que el funcionamiento del sistema está determinado por los indicadores pertenecientes a la AEPA económica y sociopolítica, mientras que los problemas ambientales son el resultado de las malas prácticas de gobernanza.

Benedito et al. (2014) utilizaron el modelo de indicadores PEIR y lo adaptaron a una aplicación multinacional. Este proyecto realiza estudios comparativos de ecosistemas acuáticos entre los países de España, Guatemala, Cuba y Venezuela, donde fueron seleccionados cinco tipos de ecosistemas relevantes por la importancia en los servicios ecosistémicos que brindan a la sociedad, pero sometidos a procesos similares de degradación.

Para el desarrollo de indicadores interdisciplinarios el modelo Fuerza Impulsora – Presión – Estado – Impacto – Respuesta (FPEIR) es una de las metodologías preferidas (Navarro et al., 2020). Vázquez-Valencia y García-Almada (2018) diseñaron una propuesta con indicadores FPEIR para los tres sectores clave (forestal, agropecuario y turístico) en el municipio de Cihuatlán en la región Costa Sur del estado de Jalisco (México) e identificaron el uso de indicadores como guía para integrar y sistematizar información ambiental y productiva para definir los ejes y estrategias municipales.

Navarro et al. (2020) realizaron el diagnóstico de los recursos hídricos en la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares (España), mediante el uso de indicadores FPEIR. Estos

análisis reflejaron un continuo incremento de la demanda de agua desde la década de 1960, a causa de la transformación socioeconómica que propició los usos urbanos como el grupo más demandante. Los autores concluyeron que las variables hidrológicas se deben incorporar en la toma de decisiones territoriales en las islas, con una perspectiva basada en el ciclo integrado del agua.

Ahrabous et al. (2020) aplicaron el modelo FPEIR para evaluar el estado ambiental y socioeconómico del ecosistema de oasis de Todgha (Marruecos). Los autores determinaron que la intervención humana, la urbanización y el cambio climático, son las principales causas de degradación del ecosistema, y puede tener impactos significativos en el desarrollo local y en el turismo del oasis. Concluyeron que los indicadores deben inspirar las estrategias de acción con una visión compartida, y la participación de los interesados es un factor clave de éxito.

Si bien, los indicadores son una herramienta efectiva para medir el progreso y el desempeño de la GIRH, el uso de sistemas de información geográfica (SIG) permite fijar prioridades en las estrategias de gestión (Cap-Net, 2008). Paredes (2017), en el municipio de Ixtapan de la Sal, México, con el uso de sistemas de información geográfica generó un mapa para representar a las localidades de atención prioritaria para la mejora significativa del estado de gestión del agua dentro del municipio.

Por otra parte, el fortalecimiento de las capacidades de los actores locales es esencial (Barbazza et al., 2010). En la cuenca Jequetepeque en Perú, Villanueva (2017) identificó que la falta de capacitación afecta la toma de decisiones en la gestión del agua. Por su parte, Rado (2015) precisó sobre la urgencia de adoptar acciones y estrategias con cambios cualitativos y cuantitativos para el desarrollo de capacidades en la microcuenca lacustre del Pomacanchi, también en Perú.

A pesar de que, desde los marcos normativos no se han desarrollado espacios para articular intereses y desarrollar proyectos colectivos de gestión del agua. Desde la gestión integrada de recursos hídricos existe la posibilidad de estructurar redes, articular intereses y emprender procesos de acción colectiva a nivel comunitario (González, 2017).

1.2. Justificación científica y contextual

La GIRH surge como una alternativa para reemplazar el enfoque tradicional del agua que ha derivado en servicios pobres y el uso inadecuado del recurso (GWP, 2011). A nivel internacional la meta 6.5 de la Agenda 2030 busca implementar la GIRH en todos los niveles (ONU, 2015). En México la Ley de Aguas Nacionales (2020) reconoce a la GIRH como la base de la política hídrica, por unidad de cuenca hidrológica.

Considerando que el mayor de los retos es la adaptación a nivel local (ONU, 2019), el presente trabajo tiene por objeto proponer un plan táctico con enfoque de GIRH en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR – EDOMEX. La elección del área de estudio se sustenta en uno de los principios de la Agenda 2030: No dejar a nadie atrás. Esto debido a las condiciones particulares de la zona de estudio, es un área rural que presenta un alto grado de marginación y más del 60% de los habitantes están en situación de pobreza (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), 2018), en su mayoría la población mazahua.

Además, a pesar de que a nivel nacional e internacional se reconoce el derecho humano al agua (Caldera et al., 2016). Con el actual modelo de gestión en la microcuenca el 21.52% (2,820) de las viviendas particulares habitadas no tienen agua entubada y la población realiza acarreo de agua para abastecerse. Esta situación impide garantizar el acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible (Trejo y Sanabria, 2011; Jalomo-Aguirre et al., 2018).

El agua es un recurso esencial, finito y vulnerable (Cap-Net, 2008). Por ello, y de acuerdo con el contexto de la zona de estudio, este es un trabajo pionero desarrollado sistemática y sistémicamente con base en un proceso de planeación estratégica participativa, mediante la identificación de los actores clave y su involucramiento en la toma de decisiones. Implica la identificación de las principales problemáticas de forma integrada, y la determinación de indicadores clave y estrategias prioritarias para elaborar el plan GIRH.

De acuerdo con la Ley de Planeación del Estado de México y Municipios (2017), la presente investigación académica se considera como un instrumento de participación social. En vista de que el agua es un componente elemental de toda política pública, de ser avalado el plan por los tomadores de decisión, permitiría agregar o dar cumplimiento a algunos de los objetivos que sean planteados en el Plan de Desarrollo Municipal 2022 – 2024 de San José del Rincón, el cual aún no ha sido publicado.

1.3. Hipótesis

La determinación de indicadores clave permitirá conocer el estado de gestión del agua en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, ubicada entre el Estado de México y Michoacán, mediante la aplicación de un proceso de GIRH con base en entrevistas a los actores clave como instrumento de participación.

1.4. Objetivos generales y específicos

Objetivo general

- Determinar los indicadores clave que permitan identificar el estado de gestión del agua en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía SJR-EDOMEX, para la elaboración de un Plan táctico con enfoque de Gestión Integrada de Recursos Hídricos.

Objetivos específicos

- Caracterizar el área de estudio mediante análisis de gabinete y trabajo de campo para identificar las principales problemáticas asociadas con el recurso hídrico en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR - EDOMEX.
- Realizar un mapeo de actores en cada una de las Áreas Estratégicas de Planeación y Articulación para identificar a los actores clave que tienen influencia en los recursos hídricos.
- Jerarquizar los indicadores bajo el modelo Presión – Estado – Impacto – Respuesta (PEIR) y seleccionar los indicadores clave utilizando el programa de MoSoPEP para orientar la gestión del agua en la microcuenca.
- Identificar las estrategias seleccionando aquellas que permitirán emprender acciones más eficientes y eficaces para desarrollar el proceso de planeación estratégica táctica en la microcuenca hidrosocial río La Compañía.
- Elaborar una propuesta del Plan Táctico de Gestión Integrada de Recursos Hídricos para promover el aprovechamiento sostenible en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX.

2. CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

El propósito de este capítulo es presentar las bases teóricas que sustentan el trabajo de la presente investigación. Para ello, se describe el concepto de desarrollo sostenible y la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. Se aborda el tema de la gestión integrada de los recursos hídricos, el sustento a partir de los cuatro principios Dublín, así como las etapas de implementación de un plan GIRH. También se describe a la cuenca hidrosocial, la planeación estratégica participativa y las áreas estratégicas de planeación y articulación, así como, los indicadores, particularmente el modelo de indicadores PEIR (presión – estado – impacto – respuesta), la participación, el diseño de entrevistas y el mapeo de actores.

2.1. Desarrollo sostenible

A partir de 1960 la crisis ambiental comenzó a manifestarse con mayor claridad y se dio lugar a nuevos conceptos (Mora, 2013). El desarrollo sostenible es un término reconocido por vez primera en 1987 en el Informe Brundtland, como el desarrollo que permite satisfacer las necesidades presentes sin comprometer los recursos para satisfacer las necesidades de las futuras generaciones (Artaraz, 2002). Para Castaño (2013) son tres los pilares fundamentales del desarrollo sostenible, y se describen a continuación:

Pilar económico: la expansión económica genera riqueza que debe ser compatible con lo social y lo ambiental, a fin de evitar daños ecológicos y el agotamiento de los recursos. La dimensión económica del desarrollo sostenible busca mantener el proceso del desarrollo económico y maximizar el bienestar humano, considerando las restricciones impuestas por la disponibilidad del capital natural.

Pilar social: se deben garantizar el acceso a las mismas o mejores oportunidades para las generaciones futuras. La pobreza juega un papel importante, pues las sociedades que no tienen oportunidades económicas toman los recursos naturales de su entorno para poder subsistir, sin contemplar un modelo sostenible. La población debe aprovechar los recursos de su entorno utilizando técnicas y/o modelos locales y sostenibles.

Pilar ambiental: en el futuro del desarrollo influye la capacidad de las instituciones y de los diferentes agentes económicos respecto al conocimiento y el manejo de los recursos naturales renovables y no renovables a largo plazo. Es decir, se presta especial atención a todo lo que tiene que ver con la biodiversidad, el suelo, el agua y los bosques, recursos que en un menor plazo determinan la capacidad productiva de determinados espacios.

El agua es un recurso estratégico y un componente fundamental para el desarrollo sostenible en sus tres componentes; ambiental, social y económico. El acceso y la disponibilidad del agua es indispensable para reducir la pobreza y promover el desarrollo de los pueblos (Díaz-Pulido et al., 2009). Sin embargo, los desafíos que se asocian al líquido vital necesitan ser abordados desde un enfoque integrado de gestión y asignación de los recursos hídricos (Fernández-Vargas et al., 2020) con el fin de mejorar la calidad de vida y el bienestar de los grupos más vulnerables.

2.2. Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

De acuerdo con Bidegain (2017), la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible es un plan de acción a largo plazo integrado por 17 ODS y 169 metas que conjugan las dimensiones; económica, social y ambiental. Debido a que cada país afronta desafíos específicos con diferentes capacidades y niveles de desarrollo, para lograr el desarrollo sostenible los países tienen la libertad de implementar la Agenda y fijar sus propias metas y estrategias nacionales (ONU, 2015).

Sanahuja y Tezanos (2017) señalan que el ODS número 6 pretende alcanzar el acceso universal y equitativo al agua potable y saneamiento para 2030, fundamentalmente a través de la meta 6.5, la cual busca implementar la GIRH en todos los niveles y garantizar el acceso y disponibilidad de recursos hídricos a la población actual y para las generaciones futuras. Además de que mantiene sinergias con otras 59 metas de la Agenda 2030.

El cumplimiento del ODS 6 requiere de nuevos enfoques que de manera práctica articulen e integren las intervenciones del sector de agua potable, saneamiento e higiene con la gestión integrada de recursos hídricos, considerando los contextos específicos de cada región (Fernández-Vargas et al., 2020).

2.3. Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)

La definición más aceptada de la GIRH es la propuesta por la Global Water Partnership (2000):

Es un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales (p. 22).

La GIRH es un proceso sistemático que favorece el cumplimiento de objetivos económicos, sociales y ambientales (Cap-Net, 2008). Basándose en la interdependencia de los recursos hídricos (Indij y Schreider, 2011), involucra a los diferentes sectores y también a los grupos de interés e incorpora su participación en la toma de decisiones (Cap-Net et al., 2009).

Por otro lado, a nivel de cuencas hidrográficas o lacustres y de acuíferos, la GWP e INBO (2009) señalan que:

La GIRH puede definirse como un proceso que permite la gestión coordinada del agua, la tierra y los recursos asociados dentro de los límites de una cuenca para optimizar y compartir equitativamente el resultante bienestar socio - económico sin comprometer la salud de ecosistemas vitales a largo plazo (p. 18).

2.3.1. Principios de la gestión integrada de los recursos hídricos

En la Conferencia Internacional sobre Agua y el Medio ambiente, celebrada en Dublín, Irlanda en 1992, surgieron 4 principios rectores del agua que se han convertido en la base conceptual de la GIRH (Cap-Net et al., 2009, Cap-Net y GWP, 2005):

Principio 1. El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para mantener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.

El ciclo del agua produce una cantidad fija de agua en un periodo determinado, por ello se considera que el agua dulce es un recurso limitado, que puede disminuir a causa de la contaminación. Se reconoce como unidad lógica para la gestión del recurso hídrico al área de captación o la cuenca de un río, de ahí la necesidad de un enfoque integrado que vincule al desarrollo social y económico con la protección de los ecosistemas naturales para asegurar que los servicios puedan ser provistos y sostenidos en el tiempo.

Principio 2. El desarrollo y gestión del recurso hídrico debe fundamentarse en una propuesta participativa, involucrando a usuarios, planificadores y tomadores de decisiones en todo nivel.

Participar implica reconocer el efecto que las acciones sectoriales y asumir la responsabilidad. Aceptar la necesidad de cambio para avanzar hacia el uso sostenible del recurso. Los gobiernos deben ayudar a crear capacidades y oportunidades entre las mujeres y otros grupos sociales marginados para que puedan participar e involucrarse en la toma de decisiones.

Principio 3. Las mujeres tienen un papel central en la provisión, gestión y salvaguardia del agua.

2.4. Cuenca hidrosocial

Quiroz et al. (2012) define a la cuenca hidrosocial como un concepto que espacialmente rebasa a la cuenca hidrográfica y a las jurisdicciones político-administrativas, tales como los límites municipales. Está más orientado a las relaciones que se crean en torno al agua entre gente de las diferentes zonas de la cuenca mediante procesos de desarrollo hídrico con historias particulares que la configuran, encontrando equilibrios temporales y sujetos a situaciones de conflicto y resolución continuos.

Por su parte, Urgilés (2018) señala que el concepto de cuenca hidrosocial permite identificar y redefinir las unidades de gestión y uso del agua, no sólo en términos hídricos, sino también políticos, sociales, económicos y ambientales. Es decir, con la manera en que los grupos sociales conciben y materializan los usos de los recursos hídricos, así como la manera en que se conectan los flujos del agua y la infraestructura hidráulica (Córdoba, 2018).

Para Rondón (2017) en el estudio de la gestión del agua es necesario incorporar el entendimiento del espacio biofísico natural de los flujos del agua (cuenca hidrográfica), los procesos socioeconómicos, políticos y culturales en el cual están inmersos y que determinan las formas particulares de control y uso del agua. En cuanto a la definición de cuenca hidrográfica Campos (1998) señala que corresponde a la totalidad del área drenada por una corriente o bien, un sistema interconectado de cauces, de manera que todo el escurrimiento originado se descarga a través de una sola salida; endorreica o exorreica.

La gestión del agua requiere entender el espacio biofísico y natural de los flujos del agua comprendido por la cuenca hidrográfica (Rondón, 2017). Un sistema complejo, donde todos sus elementos: ambientales, sociales, económicos, políticos e institucionales se encuentran interrelacionados y pueden variar en el tiempo (Vásquez et al., 2016). La cuenca y sus derivados (subcuenca y microcuenca) resultan de utilidad para gestionar el recurso hídrico, con la participación local (Rodríguez, 2006). Vásquez et al. (2016) señalan que una microcuenca es aquella que tiene una superficie menor a los 500 km², esto considerando las áreas de referencia para diferentes unidades hidrográficas definidas.

2.5. Planeación estratégica participativa (PEP)

La planeación estratégica permite relacionar y ubicar a una organización en su entorno, así como identificar las oportunidades y amenazas que pueden surgir en el futuro y contraponerlas con las fortalezas y debilidades, con la finalidad de contar con una base importante para la toma de decisiones, es un proceso que se retroalimenta continuamente para lograr planes estratégicos (Reyes, 2012).

Para Díaz-Delgado et al. (2009) la planeación estratégica participativa es un proceso sistemático que integra el desarrollo del conocimiento analítico e intuitivo, con la participación de los involucrados. El proceso transita por la definición de perspectivas comunes, la identificación de posiciones futuras deseadas o necesarias y el establecimiento de condiciones de rendimiento en áreas críticas de resultados, lo que conduce al planteamiento de un plan estratégico con una visión de largo plazo y un posicionamiento táctico de corto plazo, en donde se sume el reto de ser eficiente, oportuno y eficaz.

En la gestión de los recursos hídricos la planeación estratégica requiere fijar objetivos a largo plazo y vincular las acciones a nivel de cuencas con los objetivos, políticas y procesos de planificación en todos los niveles (GWP e INBO, 2009). Para ello, la PEP es una herramienta útil para el diagnóstico, análisis y la toma de decisiones (Zepeda, 2017).

La PEP sigue las etapas de la planeación estratégica; el pensamiento estratégico, la planeación de largo plazo y la planeación táctica. Y del ciclo GIRH; la visión, el análisis, la estrategia, el plan, la implementación y la evaluación (ver Figura 2.2). Facilita el proceso de construcción de consensos entre los involucrados (pensamiento estratégico) para reconocer y compartir de manera ordenada valores y principios, enfocados en el sentido de una visión futura común de la cuenca (planeación de largo plazo); al final todo se traduce en programas, proyectos y acciones que conforman el plan estratégico GIRH (Díaz-Delgado et al., 2009).

CICLO GIRH	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA PARTICIPATIVA	
Visión	Pensamiento estratégico	Planeación de largo plazo
Análisis	Pensamiento estratégico (vínculos causa - efecto; prioridades)	Planeación de largo plazo Planeación táctica
Estrategia	Pensamiento estratégico (objetivos - mapa estratégico)	Planeación de largo plazo Planeación táctica
Plan GIRH		Planeación de largo plazo Planeación táctica
Implementación	Planeación táctica	
Evaluación	Pensamiento estratégico	Planeación de largo plazo

Figura 2.2. El ciclo GIRH y la planeación estratégica participativa

Fuente: elaboración propia con base en Díaz-Delgado et al. (2009)

2.6. Áreas estratégicas de planeación y articulación (AEPAs)

Díaz-Delgado et al. (2009) definen a las áreas estratégicas de planeación y articulación (AEPAs) como un instrumento metodológico de la planeación, en donde se articula el pensamiento estratégico que se genera a lo largo del desarrollo del proceso de planeación. El propósito es comprender la problemática de la cuenca de forma global e identificar los principales temas que la caracterizan para coordinar y orientar el proceso de planeación.

Los mismos autores señalan que para identificar y definir las AEPAs es conveniente considerar que en estas áreas se enfocará la atención colectiva para construir los consensos sobre el destino estratégico de la cuenca. De esta manera, se pretende establecer áreas específicas de gestión y articulación con una visión integrada de las problemáticas y las posibles soluciones a través de un modelo conceptual que pueda ser expresado en los términos de los indicadores de presión, estado, impacto y respuesta.

De acuerdo con Morrissey (1996) los lineamientos básicos para determinar las AEPAs son;

- Identificar de cuatro a ocho grandes categorías
- Incluir áreas no financieras y financieras
- Enfocarse en los aspectos futuros que requieren trabajo por varios años
- Se requiere de un trabajo interdisciplinario
- Definición con frases cortas y considerando factores que lleven a logros futuros

2.7. Indicadores

Los indicadores son una herramienta que fortalece y sustenta las decisiones de manera informada (Vázquez-Valencia y García-Almada, 2018). Un indicador, de acuerdo con la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA, 2006) es una medida, generalmente cuantitativa, empleada para presentar información de forma sencilla sobre fenómenos complejos.

En el proceso de gestión de recursos hídricos los indicadores juegan un papel importante simplificando la información y facilitando la comunicación entre diferentes actores y usuarios del agua (planificadores, tomadores de decisiones, científicos, sociedad en general); proveen información concentrada acerca del estado actual y futuro de los sistemas hidrológicos, son una herramienta útil para valorar y mejorar las políticas de manejo en una unidad hidrológica a través de la identificación de problemas críticos y sus causas, a la vez que facilitan la comunicación y la participación ciudadana en el marco de un proceso de planeación (Paredes, 2017).

Los criterios descritos por la Cap-Net (2008, p. 22) para elegir indicadores en la gestión de los recursos hídricos a nivel de cuenca son;

- Deber ser simples, comprensibles, de fácil medición y aplicables. La información debe tener un formato fácil para que pueda utilizarse con propósitos analíticos.
- Elegir sólo los necesarios. Restringir el número de indicadores y el nivel de detalle.
- Utilizar la información existente en lo posible. Es preferible que la información para medir un indicador esté disponible a través de las fuentes de datos y los programas de control existentes.
- Los indicadores se relacionan en la escala adecuada, temporal y espacialmente. Deben relacionarse con una situación específica.
- Deben detectar cambios. Identificar el progreso con un objetivo de gestión o el rendimiento de la cuenca.
- Deber ser comparables, repetibles y justificables en tiempo y lugar. Indicadores comparables entre las cuencas, que permitan medir el progreso y rendimiento de la implementación de la GIRH.
- Indicadores adecuados para la integración. Integración de indicadores en una escala particular. La información de diferentes organizaciones permite identificar una perspectiva general de la GIRH.

2.3.1. Indicadores presión – estado – impacto – respuesta (PEIR)

El esquema PEIR fue diseñado en 1979 por Statistics Canadá, pero sólo consideraba los elementos P-E-R, el aspecto I (Impacto) fue añadido después. Este sistema de indicadores está dirigido a responder preguntas clave sobre las interacciones del ambiente y los factores sociales, culturales y económicos, a fin de construir una caracterización integrada del estado de la cuenca y tomar decisiones adecuadas para proteger y promover el agua y su entorno socioeconómico (Díaz-Delgado et al., 2009).

La representación y medición de indicadores se basa en las siguientes consideraciones (Díaz-Delgado et al., 2009; García, 2016):

1. Presión (P): presiones ejercidas por las actividades productivas y no productivas de la población.
2. Estado (E): condiciones existentes del ambiente (sean buenas o malas) que se ven modificadas por efecto de las presiones.

3. Impactos (I): implicaciones sociales, ambientales y económicas que se derivan de esta situación, representen o no un freno al desarrollo de la región.
4. Respuestas (R): acciones (reactivas o preventivas) que las instituciones y la población desarrollan frente a esta situación.

De conformidad con la Guía de Planeación Estratégica Participativa para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago de Díaz-Delgado et al. (2009), con el uso de indicadores PEIR se pretende:

1. Considerar el análisis de condiciones y tendencias en el ambiente y sus causas (estado del ambiente y sus presiones).
2. Evaluar e interpretar los impactos e implicaciones de esas tendencias en la salud humana, los ecosistemas y la economía (impactos).
3. Proveer una evaluación de la respuesta social actual y potencial de los problemas ambientales en el contexto del estado del ambiente (respuestas).

2.8. Participación

Según Guillen et al. (2009), para explicar la incidencia de los individuos y grupos sociales en las diferentes etapas en las que se resuelven asuntos de interés público se utiliza el término de participación. Se trata de una intervención ordenada de las personas y organizaciones que posibilita mejorar el modelo democrático y con decisiones razonadas, además permite que se conozcan de mejor manera los problemas que afectan a la sociedad, así como las posibles soluciones (Gascón y Browne, 2015).

Con fundamento en la Cap-Net y GWP (2005) en toda propuesta GIRH el principio central es la participación de los interesados. Debido a que el agua es un recurso esencial, conocer los puntos de vista y las diferentes necesidades de los interesados contribuye al éxito de las reformas del sector agua. Los mismos autores señalan como beneficios de la participación;

1. Toma de decisiones informada, debido a que los interesados poseen una gran cantidad de información y puede ser beneficiosa para el proyecto
2. El consenso puede reducir la probabilidad de conflictos que podrían afectar la implementación y el éxito del proyecto
3. La participación contribuye a la transparencia de las acciones públicas y privadas
4. Involucrar a los interesados promueve la confianza entre el gobierno y la sociedad civil, y puede conducir a relaciones de largo plazo

Por su parte, Gascón y Browne (2015, p. 24) distinguen cuatro niveles básicos de participación: 1) información, 2) opinión, 3) toma de decisiones y 4) monitoreo y control ciudadano (Ver Figura 2.3):



Figura 2.3. Niveles de participación

Fuente: elaboración propia con base en (Gascón y Browne, 2015)

En el primer nivel se debe contar con información en cantidad y calidad, para generar propuestas apoyadas en datos objetivos de la realidad. El segundo nivel señala que los actores sociales pueden presentar sus posiciones sobre los asuntos que les corresponden. Y en el tercer lugar las opiniones y posiciones de los actores sociales se vinculan con la toma de decisiones, que puede ser mediante consenso o a través de la negociación de intereses o cualquier otro mecanismo para solucionar problemas. Finalmente, el cuarto nivel implica dar seguimiento al proceso de implementación y asegurar que los resultados sean consistentes con las metas y objetivos que se establecieron al definir las políticas y decisiones.

2.9. Diseño de entrevistas

Como afirman Troncoso-Pantoja y Amaya-Placencia (2017), la entrevista es una de las herramientas más utilizadas para la recolección de datos en la investigación cualitativa, pues se centra en estudiar los fenómenos en su contexto, la interpretación y la vivencia de la persona, así igual que la complejidad de los fenómenos que percibe. Los datos que se recogen son reducidos y analizados hasta obtener resultados que el investigador debe interpretar. Díaz-Bravo et al. (2013) argumentan que la entrevista es más eficaz que el cuestionario porque obtiene información completa y profunda, además presenta la posibilidad de aclarar dudas durante el proceso, asegurando respuestas más útiles.

Clasificación de entrevistas según Díaz-Bravo et al. (2013):

- Entrevistas estructuradas: las preguntas se fijan en orden y contienen un conjunto de categorías u opciones para que el sujeto elija. La sistematización facilita la clasificación y el análisis. Sin embargo, la falta de flexibilidad es una desventaja que conlleva la falta de adaptación al sujeto que se entrevista y una menor profundidad en el análisis.
- Entrevistas semiestructuradas: tienen mayor flexibilidad que las estructuradas pues parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados. Es posible adaptarlas a los sujetos entrevistados, con la posibilidad de motivar al interlocutor, aclarar términos, reducir formalismos e identificar ambigüedades.
- Entrevistas abiertas o no estructuradas: son más informales y flexibles. Se pueden adaptar a los sujetos y a las condiciones presentes, éstos tienen la libertad para desviarse del plan original e ir más allá de las preguntas, si así lo consideran. Se puede obtener más información de la que en un primer momento se plantea.

2.10. Mapeo de actores

El mapeo de actores consiste en representar gráficamente las relaciones establecidas entre actores, se analiza al actor y las relaciones que éste entabla con otros, reconociendo las redes, estructura y valor de cada actor relacionado con una actividad específica (Ramírez et al., 2003). Un actor puede ser un individuo o bien, un grupo de individuos y el mapeo es la herramienta para identificar personas, grupos y organizaciones que son importantes por su influencia o como posibles afectados en un escenario social (Silva, 2017).

Para Mardones (2017) el propósito del análisis y mapeo de actores es identificar a los actores clave que componen una determinada estructura social. Dado que los actores se desenvuelven en múltiples escalas geográficas, organizados en una estructura jerárquica de niveles desde lo local a lo nacional, se debe incorporar tanto a los actores de comunidades locales, como a los actores de nivel regional o nacional con interés y/o influencia por la conservación y el desarrollo del territorio. Maldonado (2006) afirma que la evaluación de los intereses de actores claves es fundamental para determinar las formas en que se puede afectar o ser viable el desarrollo de un programa o proyecto.

Conclusiones del capítulo

Desde la GIRH se concibe al agua como un recurso finito y vulnerable, y se reconoce a la cuenca como la unidad lógica para la gestión del recurso hídrico. Por ello, es fundamental para el desarrollo sostenible, pues pretende garantizar el acceso y disponibilidad de recursos hídricos para la población actual y futura, asimismo, dar cumplimiento a otras 59 metas de la Agenda 2030 con las cuales mantiene sinergias.

Asimismo, en la implementación de la GIRH un aspecto fundamental es la participación y el reconocimiento de las mujeres, como proveedoras y usuarias del agua. Para ello, la planeación estratégica participativa permite involucrar a todos los interesados, y definir áreas estratégicas de planeación y articulación con el fin de enfocar la atención colectiva. En la GIRH los indicadores desempeñan un papel elemental como la herramienta para simplificar la información, además facilitan la comunicación y la toma de decisiones. Teniendo en cuenta las bases teóricas descritas en este capítulo, la investigación se centra proponer un plan táctico con enfoque de GIRH para la microcuenca hidrosocial en estudio.

3. CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Este capítulo contiene los materiales y métodos que se utilizaron para cumplir con los objetivos del proyecto de investigación. Las etapas generales se retoman del proceso de elaboración de un Plan de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (Cap-Net y GWP, 2005), mismo que consta de siete etapas. Sin embargo, únicamente se planteó llegar hasta la Etapa V. Elaboración del plan GIRH, esto en su fase táctica, debido a que las dos últimas etapas requieren del monitoreo constante y de recursos humanos, económicos y materiales que rebasan los alcances y responsabilidades de este proyecto.

La Etapa I describe de manera ordenada las actividades realizadas para iniciar con el proceso de planeación en gestión integrada de los recursos hídricos en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX, con el fin de obtener el compromiso de gobierno, generar conciencia sobre la gestión del agua y el establecimiento de un equipo de trabajo.

La Etapa II detalla los pasos que se realizaron para construir una visión en común sobre el futuro deseado para la microcuenca. Para que, a partir de un proceso de planeación estratégica participativa se realice la declaración de valores estratégicos, la declaración de la misión y la declaración de la visión.

En la Etapa III, se especifican los procedimientos utilizados para caracterizar la situación de la microcuenca con base en cuatro áreas estratégicas de planeación y articulación; ambiental, social, económica y político – institucional. También se expone el método que se llevó a cabo para el mapeo de actores y la identificación de los actores clave. Así como, el desarrollo del instrumento de participación y la determinación de indicadores clave.

La Etapa IV corresponde a la descripción de la secuencia empleada para determinar las estrategias necesarias para el desarrollo y la implantación del proceso de planeación estratégica, con la selección de estrategias prioritarias para atender a un mayor número de indicadores, y con ello, las problemáticas de la zona de estudio.

Finalmente, la Etapa V relata el método desarrollado para la integración y/o la elaboración del plan táctico con enfoque en gestión integrada de recursos hídricos. Lo anterior es a partir de las estrategias prioritarias que fueron seleccionadas en la etapa IV, aquí se traducen en programas y en la enumeración de los principales proyectos. La Figura 3.1 contiene las cinco etapas generales del proyecto.

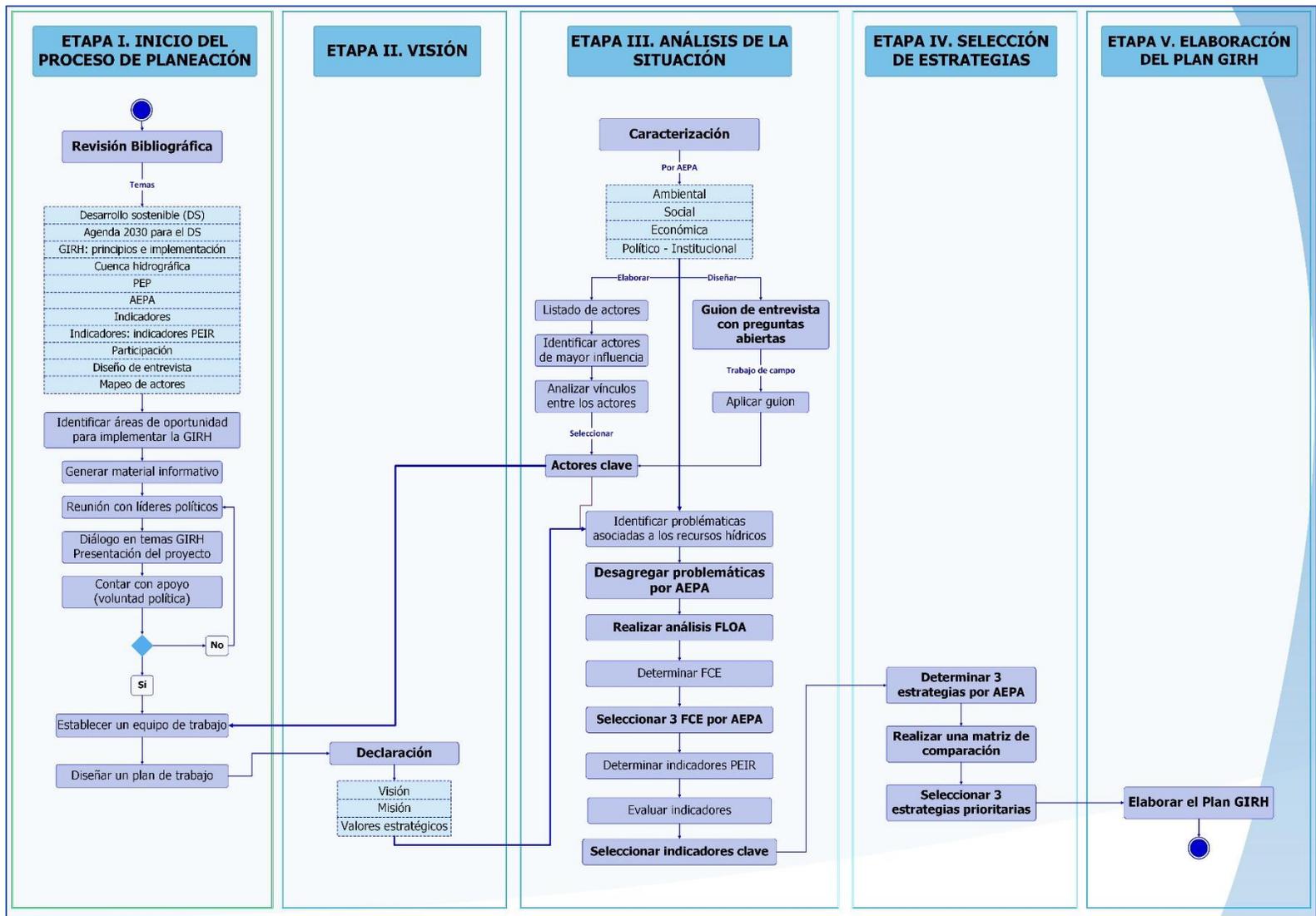


Figura 3.1. Diagrama general de actividades

Para iniciar el proceso de planeación en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX, se llevaron a cabo las siguientes actividades con base en el Manual de capacitación y guía operacional de la Cap-Net y GWP (2005) y la Guía metodológica elaborada por Delgado et al. (2009);

3.1. Etapa I. Inicio del proceso de planeación

3.1.1. Obtención del compromiso del gobierno

El planteamiento de la GIRH requiere un fuerte compromiso y/o la voluntad política de los principales líderes políticos a nivel municipal. Para contar con el apoyo y compromiso político, se identificaron las áreas de oportunidad para implementar la gestión integrada de recursos hídricos en la microcuenca, a partir de la identificación y revisión de los compromisos internacionales suscritos por México, así como los preceptos establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) (ver Figura 3.2). Y con la elaboración de material informativo (en formato virtual), sobre de la necesidad e importancia de iniciar un proceso de GIRH para atender problemáticas y dar cumplimiento a compromisos municipales descritos en el Plan de Desarrollo Municipal 2019 - 2021.

3.1.2. Establecimiento de un equipo de trabajo

Se llevaron a cabo reuniones con algunos de los actores políticos clave para obtener el apoyo y/o compromiso para iniciar el proceso de gestión integrada de los recursos hídricos en la microcuenca. También se diseñó y presentó una propuesta para realizar trabajo de campo con la finalidad de tener un mayor acercamiento con autoridades locales en el territorio de la microcuenca. Esto fue fundamental la integración del equipo de trabajo con actores clave.

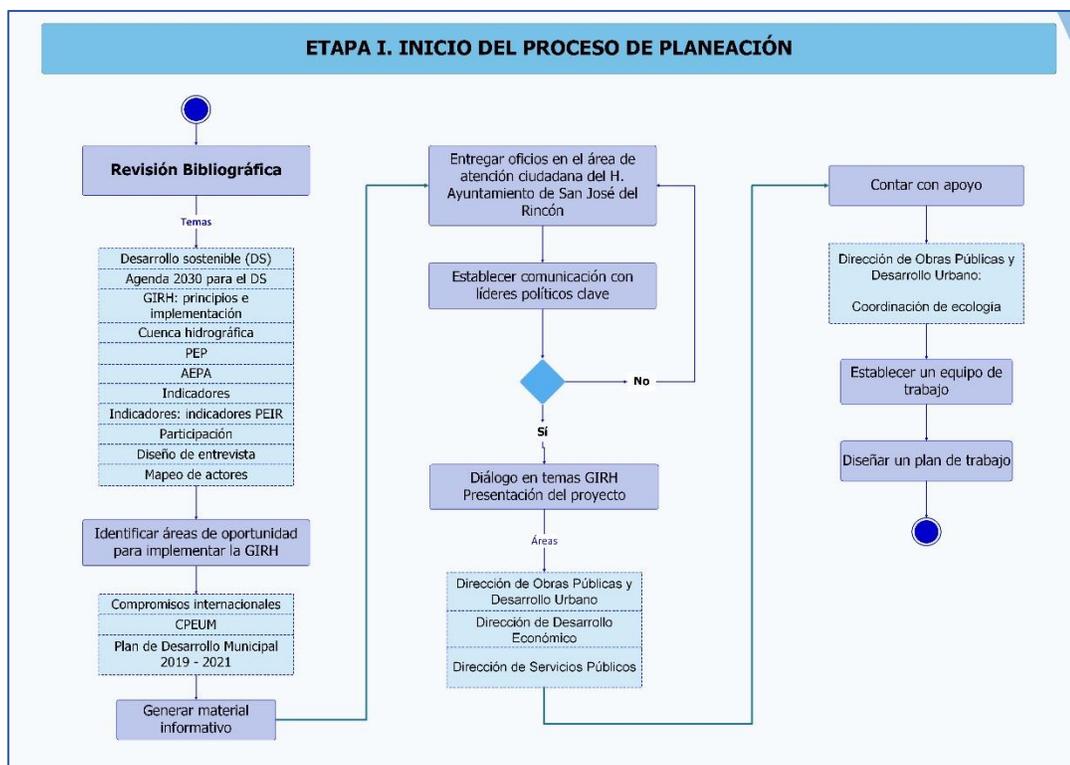


Figura 3.2. Diagrama de actividades Etapa I. Inicio del proceso de planeación

3.2. Etapa II. Visión

El objetivo de la segunda etapa es construir una visión integrada y conjunta que defina una posición futura para la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX, con la participación de los diferentes actores clave que formen parte del equipo de trabajo interdisciplinario. Esto a partir de la determinación de valores estratégicos, la determinación de la misión y finalmente, la determinación de la visión común deseada (Ver Figura 3.3).

3.2.1. Declaración de la visión

Se buscó representar la visión compartida e integrada con respecto a la posición futura que se desea alcanzar en la microcuenca. De tal manera que ésta fuera lo suficientemente clara, creíble y realizable para inspirar y plantear retos para su logro. El punto de partida fueron los valores estratégicos y la misión, previamente definidos, al igual que los intereses de los actores clave, integrantes del grupo de trabajo. Se dio respuesta a una serie de preguntas y las respuestas fueron compartidas, sin expresar juicios. Posteriormente, mediante consenso fueron seleccionadas frases y/o palabras clave para integrar en la declaración de la visión estratégica.

3.2.2. Declaración de la misión

La determinación de la misión es uno de los pasos más importantes en el proceso de planeación estratégica y es fundamental para la toma de decisiones (Morrissey, 1996b). Para determinar la misión para el plan de GIRH se identificaron los principales factores a considerar. Se procuró generar una declaración teniendo en cuenta la dirección hacia donde encaminar esfuerzos, y considerando los recursos y capacidades disponibles, e identificando áreas de oportunidad, posibles afectaciones, áreas estratégicas y/o áreas de oportunidad, cambios fundamentales, al igual que, temas, valores y aspiraciones.

3.2.3. Declaración de los valores estratégicos

Como parte del proceso de planeación estratégica participativa se determinaron valores estratégicos, considerando a éstos como conductas, actitudes, motivaciones o inspiraciones, que actúan como fuerza impulsora para alcanzar el éxito. Se inició por elaborar una lista con los valores que reflejan las convicciones de los integrantes del equipo de trabajo. Acto seguido, con el apoyo de una lista de verificación se evaluó la pertinencia de cada uno de los valores a fin de identificar su nivel de importancia. Una vez realizada la evaluación de los valores y habiendo eliminado o agrupado algunos, por consenso fueron seleccionados cinco valores estratégicos, y se procedió a su declaración.

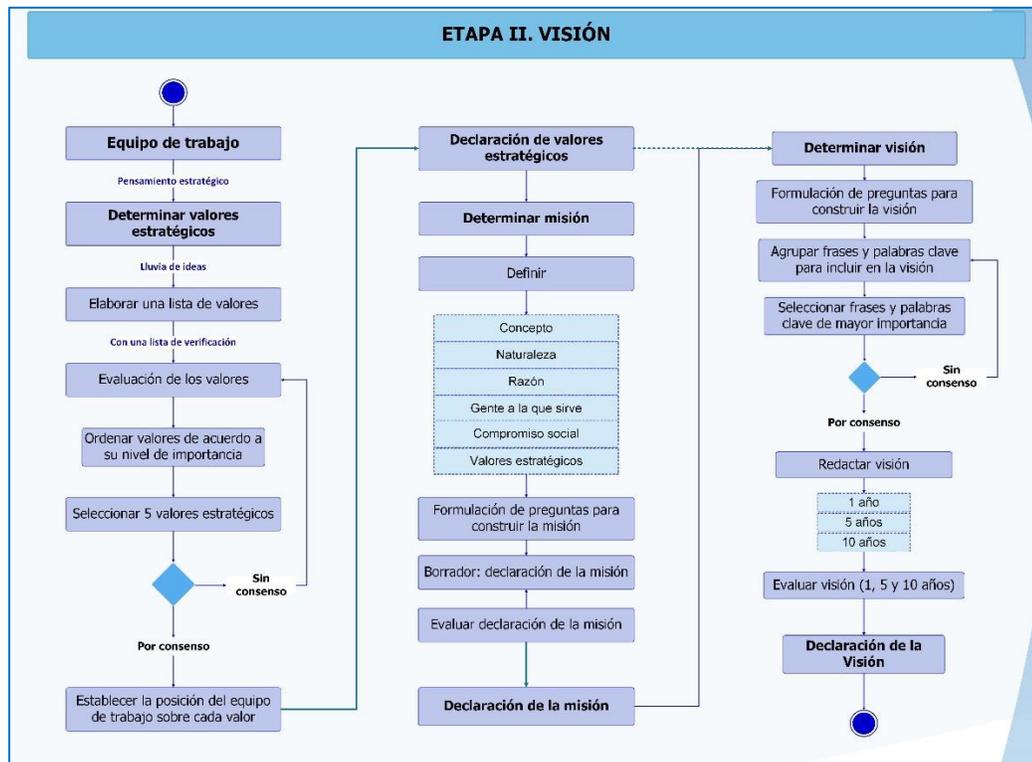


Figura 3.3. Diagrama de actividades Etapa II. Visión

3.3. Etapa III. Análisis de la situación

En la etapa de análisis de la situación se caracterizó e identificó el estado de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX. Se formuló un diagnóstico de forma integrada de acuerdo con el instrumento metodológico descrito por Díaz-Delgado et al. (2009) a partir de la definición de áreas estratégicas de planeación y articulación. Para posteriormente definir indicadores clave, siendo ésta la parte esencial e innovadora, con la participación de los actores clave. La Figura 3.4 corresponde al diagrama de actividades.

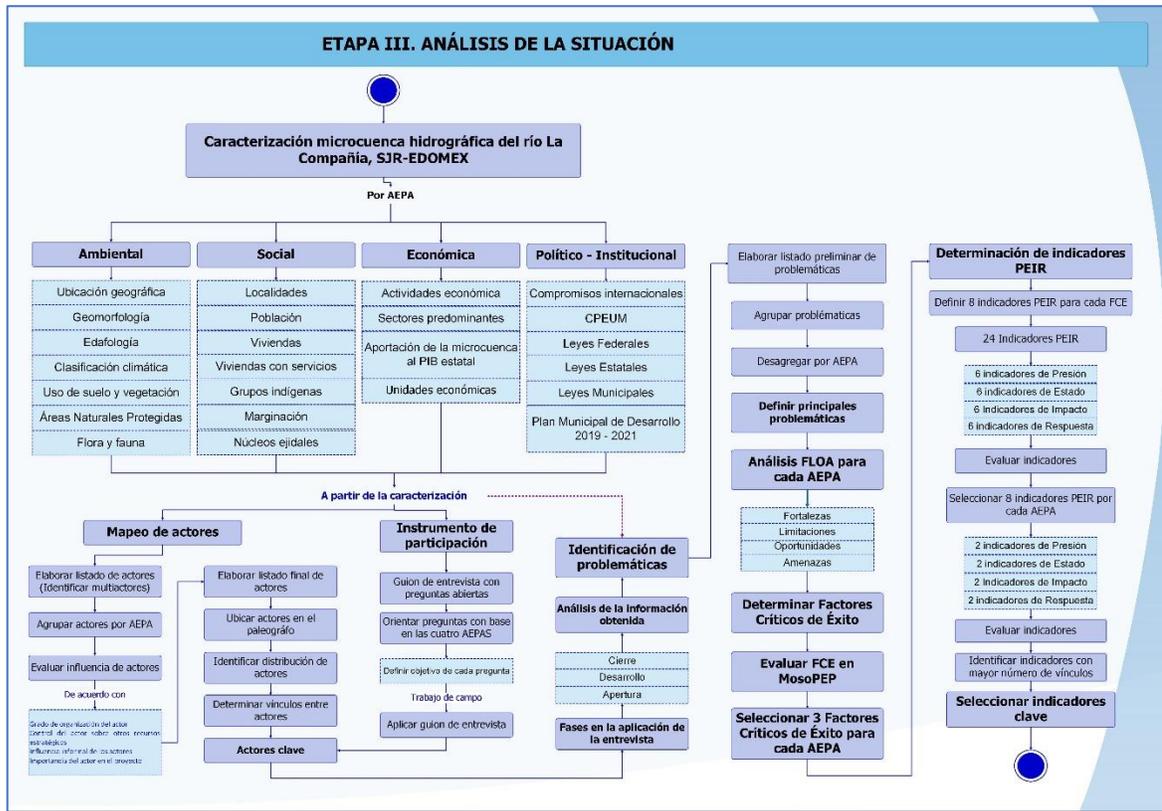


Figura 3.4. Diagrama de actividades Etapa III. Análisis de la situación

3.3.1. Caracterización AEPA ambiental

Para llevar a cabo la caracterización se inició por delimitar el área de la microcuenca, obtener el parteaguas. Esto se realizó en el programa de TerrSET con la herramienta de Watershed, utilizando el Modelo Numérico de Altitud (path: 027, row: 046) y un punto de salida. El Modelo Numérico de Altitud se descargó de la página del Servicio Geológico de Estados Unidos (**USGS** por sus siglas en inglés). Como punto de salida se utilizaron las coordenadas 19°30'3.34" N y 100°3'2.12" O, correspondientes a la estación de monitoreo DLEST892 en el cuerpo de agua del río La Compañía.

Una vez delimitada el área de estudio, se procedió a realizar la caracterización con base en la guía metodológica de Díaz-Delgado et al. (2009) de forma integrada por AEPA's; ambiental, social, económica y político institucional. Los datos e información fueron obtenidos de instituciones oficiales, y se utilizó TerrSET y ArcGIS para el procesamiento de archivos en formato vectorial y ráster.

La caracterización de la AEPA ambiental consideró los siguientes aspectos: ubicación geográfica, hidrología, geomorfología, edafología, climas, uso de suelo y vegetación, áreas naturales protegidas, y flora y fauna. Se inició por descargar el Mapa Digital de INEGI en su versión para escritorio. Para su correcto funcionamiento se instalaron las siguientes herramientas; a) Mapa Digital 6.3, b) Ayuda Mapa Digital y c) Proyecto básico de información 2017. Son herramientas informáticas que facilitaron la consulta e interpretación de información geográfica y estadística georreferenciada, en el territorio de la microcuenca.

La ubicación geográfica de la microcuenca se determinó utilizando datos vectoriales provenientes del Mapa Digital de INEGI (límites estatales, límites municipales, cuerpos de agua), la ubicación de la estación de monitoreo DLEST892 en el río La Compañía, y como dato en formato ráster, el parteaguas. El procesamiento se realizó en ArcGis. Se calculó el área total de la microcuenca (en km²), su distribución y la desembocadura.

Para obtener información referente a la hidrología de la microcuenca; región hidrológica, subcuenca y cuenca a la que pertenece, cuerpos de agua y zonas de inundación, se ingresó al Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) de INEGI y se descargó la red hidrográfica de la Subcuenca Río Tilostoc. Los datos vectoriales fueron procesados en ArcGis, y permitieron determinar la clasificación de la red hidrográfica de la microcuenca. La información referente a la calidad del agua superficial en la estación de monitoreo se obtuvo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y del Sistema Nacional de Información del Agua (SINA).

En la descripción de la geomorfología, respecto a las toposformas que conforman el territorio de la microcuenca, su distribución y pendientes, se utilizaron datos vectoriales de geoformas, procedentes de INEGI. En ArcGis se realizó el procesamiento de dichos datos y también se empleó el Modelo Numérico de Altitud, previamente descargado de la página del Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS por sus siglas en inglés).

La edafología se determinó con base en dos cartas edafológica de INEGI. Las cartas E14A26 Angangueo y E14A36 Villa de Allende, se descargaron en formato pdf, y posteriormente se cambiaron a formato jpeg para ser digitalizadas en ArcGis. Se inició por georreferenciarlas y después se realizó la digitalización de cada unidad edafológica presente en la zona de estudio. Se calculó el área (en km²) y el porcentaje correspondiente a cada unidad, al igual que se determinó su distribución espacial en el territorio, y la aptitud de cada tipo de suelo.

La clasificación climática se realizó a partir de información procedente de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). En ArcGis se realizó el procesamiento de la información, y también se emplearon datos vectoriales como las curvas de nivel. Esto permitió identificar los tipos de climas presentes en la microcuenca y su distribución en el territorio.

La caracterización del uso de suelo y vegetación fue realizada teniendo en cuenta los datos vectoriales obtenidos a través de la CONABIO) Los datos fueron procesados en ArcGis, se determinaron los usos de suelo y la vegetación, así como, la superficie que ocupan y la forma en que se distribuyen en el territorio de la microcuenca. Posteriormente, se corroboró realizando la digitalización en Google earth para verificar los polígonos definidos.

La descripción sobre Áreas Naturales Protegidas (ANP) se realizó con base en datos de la CONABIO y de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). En ambos casos se trata de información en formato vectorial. De la primera institución se obtuvieron los datos sobre las ANP en el Estado de México, y de la segunda, fue referente a la regionalización de las ANP. Del Mapa Digital de INEGI se utilizó información sobre el límite estatal y las localidades de la microcuenca. Se identificaron las ANP presentes en la zona de estudio, su distribución y la superficie que ocupan (en km²), así como, el número de localidades que albergan.

Finalmente, la determinación de la flora y fauna se elaboró con datos (en formato vectorial) de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Se analizó cada apartado; anfibios, reptiles, aves, mamíferos, plantas insectos, peces, flora y fauna. Las diferentes capas correspondientes a las especies de cada grupo, para determinar las que se encuentran en la microcuenca. Se elaboró un listado con las especies y con base en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se identificaron las especies de que se encuentran en alguna categoría en riesgo y prioritarias.

3.3.2. Caracterización AEPA social

Los datos contenidos en la AEPA social referente a: población, localidades, viviendas, viviendas con acceso a agua, viviendas con drenaje, teléfono celular e internet, la presencia de grupos indígenas y la marginación, pertenecen al Censo de Población y Vivienda 2020 realizado por el INEGI. En el caso de la marginación, también se utilizó información del Consejo Nacional de Población (CONAPO) y del Consejo Estatal de Población (COESPO).

Con respecto a la población, se determinó la población total y su composición por sexo en la microcuenca. La distribución en cada localidad, reconociendo las de mayor y menor número de habitantes. Sobre las localidades, se identificó el número y nombre de aquellas que se localizan sobre el área de la microcuenca, el tipo al que corresponden: rurales o urbanas; así como, la identificación de las localidades con mayor y menor población.

Se identificó el número total de viviendas particulares habitadas en la zona de estudio y su distribución por localidad. Se determinaron aquellas que cuentan con agua entubada, y el mecanismo a través del cual reciben el recurso, por medio del servicio público o por parte de los Comités Comunitarios de Agua (CCA), al igual que las viviendas que sin acceso a agua y los medios alternativos que emplean para conseguirla. También se determinaron las viviendas particulares habitadas que tiene excusado, sanitario o letrina, y la conexión a la red de drenaje, de manera general y por localidad para identificar a las de mayor y menor rezago. En otro tema, se identificó el acceso a teléfono celular y al servicio de internet.

Por otra parte, se determinó la presencia de grupos indígenas en la zona de estudio, y su distribución en las localidades. Incluyendo la descripción de la población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena. Adicionalmente, se determinó el grado de marginación en los municipios sobre los que se sitúa la microcuenca. Relacionado a la educación (población analfabeta, sin escolaridad o con primaria incompleta), condiciones de la vivienda (viviendas particulares habitadas con agua entubada en la vivienda, con acceso a drenaje, con piso de tierra y con algún nivel de hacinamiento) y los ingresos económicos.

3.3.3. Caracterización AEPA económica

En lo que se refiere a los datos utilizados para llevar a cabo la caracterización de la AEPA económica, la información sobre las actividades económicas que se llevan a cabo en la microcuenca procede del Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de México (COPLADEM) y del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI.

Se identificó al sector predominante en la microcuenca, el número de unidades económicas, su clasificación y la aportación de la microcuenca al PIB estatal. La determinación de la población económicamente activa se realizó con base en la información del Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.

3.3.4. Caracterización AEPA político – institucional

La caracterización de la AEPA político – institucional consistió en identificar compromisos internacionales, incluidos tratados y acuerdos internacionales, así como los artículos de la Constitución Política que fundamentan la gestión jurídica del agua (Zamudio, 2020). Se revisaron las leyes federales, estatales y municipales que se asocian a la gestión integrada de los recursos hídricos en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR - EDOMEX.

En primer lugar, se identificaron los Tratados internacionales y los acuerdos suscritos por México y relacionados con el agua. Tales como la Convención Americana de Derechos Humanos (1981), el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (1981) y Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (1981), la Convención sobre los derechos del niño (1990) y la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad (2007). Así como, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Posteriormente, se identificaron los artículos de la CPEUM relacionados directa e indirectamente con los recursos hídricos. Se trata de los artículos 2do, 4º, 27, 108, 109 y 115. Acto seguido, en el portal de la SEMARNAT se procedió a la consulta y revisión de las Leyes federales para finalmente seleccionar la relevantes y con aplicación al territorio de la microcuenca. Éstas son;

- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA, 2022) y su reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas (2014)
- Ley de Aguas Nacionales (LAN, 2020)
- Ley Agraria (2022)
- Ley General de Vida Silvestre (LGVS, 2021)
- Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS, 2021)
- Ley General de Cambio Climático (LGCC, 2020)
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS, 2022)
- Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres (LGIMH, 2022)
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2021)

- Ley General de Responsabilidades Administrativas (LGRA, 2016)

A nivel estatal, se realizó la consulta de la Legislación vigente (Leyes y Códigos) en el portal de la Secretaría de Asuntos Parlamentarios del Poder Legislativo del Estado de México:

- Código para la Biodiversidad del Estado de México (2022)
- Ley del Agua para el Estado de México y municipios (2021)
- Ley de Cambio Climático del Estado de México (2021)
- Ley de Derechos y Cultura Indígena del Estado de México (2022)
- Ley de Igualdad de Trato y Oportunidades entre Mujeres y Hombres (2022)
- Ley de Planeación del Estado de México y Municipios (2017)
- Ley de Turismo Sostenible y Desarrollo Artesanal del Estado de México (2021)
- Ley de Responsabilidades Administrativas del Estado de México (2021)

Finalmente, se consultó el marco jurídico municipal en relación con la gestión del agua. Si bien no se identificó una Ley, reglamento o bando municipal. Sí se encontró un Manual General de Organización Administración 2019-2021 (Ayuntamiento de San José del Rincón, 2019). Un instrumento que determina las funciones y actividades a cargo de cada área administrativa del gobierno municipal.

En todos los casos, se elaboró una Matriz de asignación de responsabilidades. Pues tal y como señala Figuerola (2012) a través de dicha matriz se busca clarificar los roles y responsabilidades que tienen las personas en diferentes procesos o proyectos. En el desarrollo del proyecto, la elaboración de matrices tuvo la función de especificar las funciones y/o actividades que corresponden a los diferentes responsables, acorde a los artículos seleccionados. De tal manera que, en cada matriz se especifica el artículo y en función de ello, el responsable y sus funcionales, y se precisa sobre el entregable.

3.3.5. Mapeo de actores

Partiendo de la caracterización de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía SJR-EDOMEX, se elaboró un primer listado de actores a partir de las preguntas descritas en el manual de la Cap-Net (2008, p. 31); ¿Existen grupos vulnerables que pueden ser impactados?, ¿Quiénes son los posibles beneficiados y afectados por las decisiones de la gestión de los recursos hídricos?

Acto seguido, se elaboró un mapeo de actores empleando la técnica del mapeo participativo de Figari y Pereira (2020) para identificar a los actores clave en la gestión del recurso hídrico en la microcuenca. Tomando en consideración el primer listado de actores, éstos se agruparon por AEPA (social, ambiental, económica y político – institucional) y por sector (gubernamental, empresarial y social).

Para seleccionar a los actores más importantes se evaluó la influencia de cada actor según la Cap-Net y GWP (2005), a partir de su grado de organización; el control que puede tener sobre otros recursos estratégicos; la influencia informal (conexiones personales) y la importancia del actor en el desarrollo del proyecto.

A continuación, los actores seleccionados fueron ubicados en el esquema de un paleógrafo dividido por cuadrantes y círculos concéntricos (cada cuadrante correspondió a una AEPA y cada círculo a un sector). La representación en el paleógrafo permitió identificar la distribución de actores en cada AEPA y sector. Y mediante una evaluación se determinó el tipo de vínculo entre los actores mapeados, para finalmente seleccionar a los actores clave por AEPA, en función de su número de vínculos.

3.3.6. Instrumento de participación

Conforme señala el manual de la Cap-Net y GWP (2005), se definió una estrategia de participación para identificar la percepción de los actores clave sobre el agua. Para ello, se diseñó un guion de entrevista con preguntas abiertas para los actores clave en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX.

Para aplicar el instrumento de participación se estableció contacto con los actores clave. Se realizaron reuniones individuales para llevar a cabo la presentación del proyecto de investigación, exponer los objetivos de este y solicitar apoyo y/o su participación. En algunos casos fue difícil efectuar una reunión presencial y como alternativa, se contactó a los actores vía correo electrónico, por medio de mensajes y mediante llamadas telefónicas.

Cada entrevista se realizó a partir de 4 fases; 1) orientación de las preguntas, 2) apertura, 3) desarrollo y 4) cierre. La primera fase consistió en orientar las preguntas teniendo en cuenta la caracterización general desde las cuatro AEPA's; social, ambiental, económica y político – institucional. Como parte de la segunda fase, se determinó un objetivo para cada pregunta, y se adaptó para ser planteada utilizando términos fáciles y sencillos para evitar confusión. En la práctica, ello consistió en dar a conocer el objetivo y los fines de la entrevista, así como, manifestar los motivos por los cuales el actor fue seleccionado.

En la tercera fase tuvo lugar el intercambio de la información. Cada actor respondió a cada una de las preguntas, desde su conocimiento, antecedentes, experiencia y posición respecto a cada tema. Finalmente, en la cuarta y última fase, se realizó la invitación al actor para, de ser posible, agregar alguna otra información y/o comentario. Y se agradeció al actor por el tiempo y la atención brindada.

3.3.7. Identificación de problemáticas

La identificación del estado de gestión del agua y las principales problemáticas asociadas con los recursos hídricos en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX, se efectuó derivado de la caracterización general, el trabajo de campo y la aplicación de las entrevistas con preguntas abiertas. Como señala la guía metodológica diseñada por Díaz-Delgado et al. (2009), se desagregaron las problemáticas por AEPA para tener un marco de referencia al momento de determinar los objetivos estratégicos.

En un primer momento se elaboró un listado preliminar de las problemáticas identificadas y referidas por los actores clave. Éstas fueron sometidas a un análisis exhaustivo, fueron agrupadas y asociadas, y se obtuvo un listado final. Las problemáticas se desagregaron por AEPA y finalmente se determinaron las principales problemáticas asociadas con los recursos hídricos la AEPA ambiental, social, económica y político – institucional.

3.3.8. Análisis FLOA

En virtud de las principales problemáticas asociadas a los recursos hídricos, para identificar factores externos e internos que pudieran tener influencia o impacto en la microcuenca se llevó a cabo un análisis FLOA (Fortalezas, Limitaciones, Oportunidades y Amenazas) para cada AEPA. Primero se identificaron las fortalezas, seguido de las limitaciones, las oportunidades y finalmente las amenazas. Un análisis exhaustivo fue realizado para prestar atención a las ideas de mayor impacto. Posteriormente, de acuerdo con lo sugerido por Díaz-Delgado et al. (2009), se procedió a seleccionar los tres factores críticos de éxito para cada AEPA. Iniciando por la identificación de asuntos estratégicos potenciales, como aquellos eventos actuales o anticipados, situaciones o tendencias que puedan tener un impacto en la misión, visión o en las estrategias.

En el programa de MoSoPEP diseñado por Zepeda (2017) se creó un nuevo proyecto para la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX. En el programa fue capturada la información sobre el equipo de trabajo, las áreas estratégicas de planeación y articulación y los factores críticos de éxito. La evaluación de éstos últimos fue realizada y

finalmente, con base en la técnica de la matriz de importancia sugerida por Díaz-Delgado et al. (2009), se determinaron tres factores críticos de éxito para cada una de las cuatro AEPAs, siendo un total de 12 factores críticos de éxito.

3.3.9 Determinación de indicadores PEIR

La determinación de los indicadores bajo el esquema PEIR se realizó en función de los factores críticos de éxito. Como punto de partida, fueron determinados 8 indicadores PEIR (2 de presión, 2 de Estado, 2 de Impacto y 2 de Respuesta) para los 3 factores críticos de éxito seleccionados por AEPA. Es decir, se determinaron un total de 96 indicadores; 24 para la AEPA ambiental, 24 para la AEPA social, 24 para la AEPA económica y 24 para la AEPA político – institucional.

Retomando las indicaciones de la guía metodológica diseñada por Díaz-Delgado et al. (2009), fue definido el concepto de cada indicador y su unidad de medida. A continuación, y con el objetivo de reducir el número de indicadores, éstos fueron evaluados. En un principio se tenían 24 indicadores por AEPA (6 de presión, 6 de estado, 6 de respuesta y 6 de impacto), luego de la evaluación el número fue reducido a 8 indicadores (2 de presión, 2 de estado, 2 de respuesta y 2 de impacto) para cada AEPA. Como resultado, 32 indicadores fueron seleccionados.

Los 32 indicadores PEIR fueron evaluados en el programa de MoSoPEP diseñado por Zepeda (2017). Para finalmente seleccionar aquellos indicadores con mayor número de vínculos, los denominados indicadores clave, necesarios para la elaboración de estrategias. También se determinó la AEPA de procedencia. Es preciso señalar que se está trabajando en la determinación del score card para los 32 indicadores.

3.4. Etapa IV. Selección de estrategias

Con base en la Cap-Net y GWP (2005) las prioridades en torno al agua se deben ver reflejadas en las estrategias. Por ello, desde un enfoque multisectorial y con la participación de los actores clave se identificaron los principales retos asociados al recurso hídrico para definir las estrategias, un proceso adaptativo y dinámico.

Tal como plantean Díaz-Delgado et al. (2009), las estrategias se determinaron a partir de los 3 Factores Críticos de Éxito seleccionados para cada AEPA y con el apoyo de los indicadores clave previamente identificados. Se comenzó por determinar 3 estrategias para cada AEPA, teniendo un total de 12 estrategias. Las cuales en primer lugar fueron

capturadas en el programa de MoSoPEP en el módulo de estrategias, para posteriormente ser comparadas.

Como parte de la evaluación, las 12 estrategias propuestas se compararon con cada uno de los 32 indicadores PEIR. Esto se realizó a partir de responder a la pregunta: ¿La estrategia “X” atenderá al indicador “X”? Ante una respuesta afirmativa, se asignó el valor 1; y 0 para aquellas respuestas negativas. El siguiente paso consistió en procesar la información para obtener el número de indicadores que cada estrategia atenderá, así como, el peso específico de la misma. Para finalizar, se seleccionaron las estrategias prioritarias: con mayor relevancia y de mayor impacto en la microcuenca. Para cada AEPA se seleccionó una estrategia. La Figura 3.5 corresponde al diagrama de actividades de la Etapa IV.

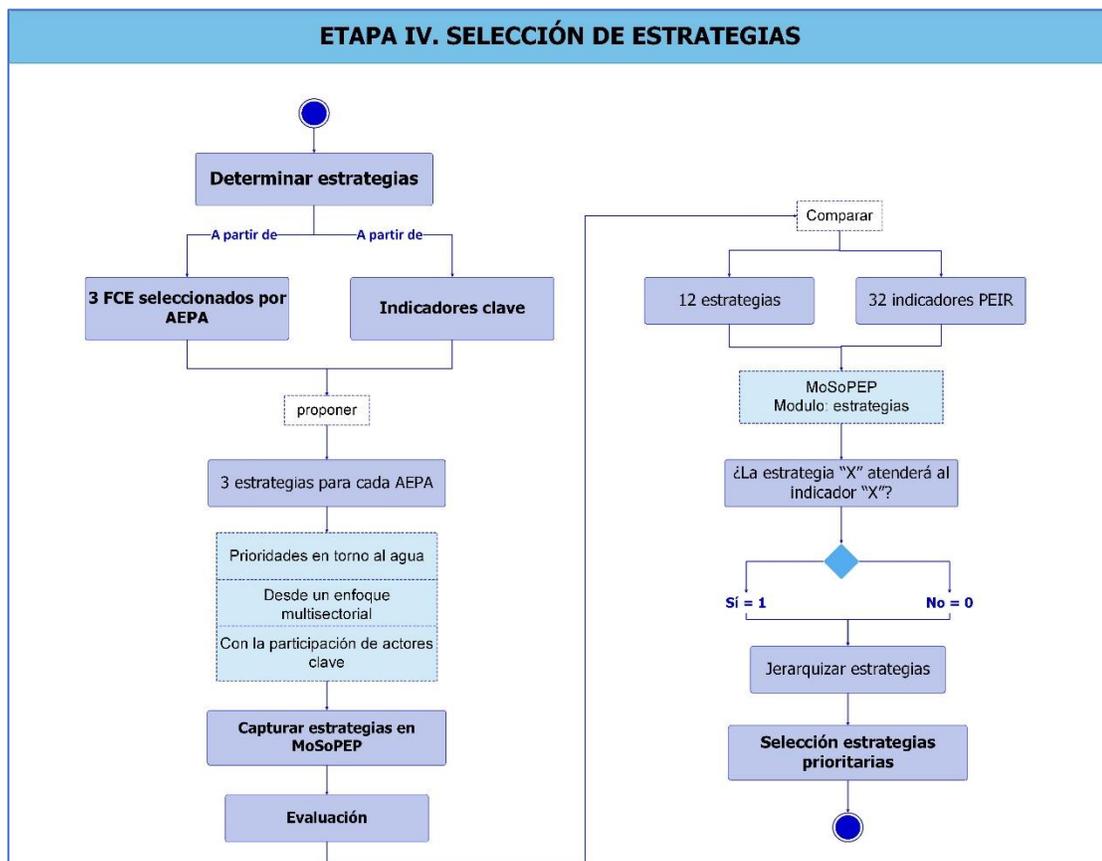


Figura 3.5. Diagrama de actividades Etapa IV. Selección de estrategias

3.5. Etapa V. Elaboración del plan GIRH

En esta etapa las estrategias prioritarias de gestión del recurso hídrico se traducen en la elaboración del plan GIRH. La propuesta se realizó con base al contenido sugerido por Díaz-Delgado et al. (2009) en su guía metodológica: consistió en definir programas, proyectos y las acciones determinadas para dar cumplimiento. La Figura 3.6 muestra el diagrama de actividades de la presente etapa.

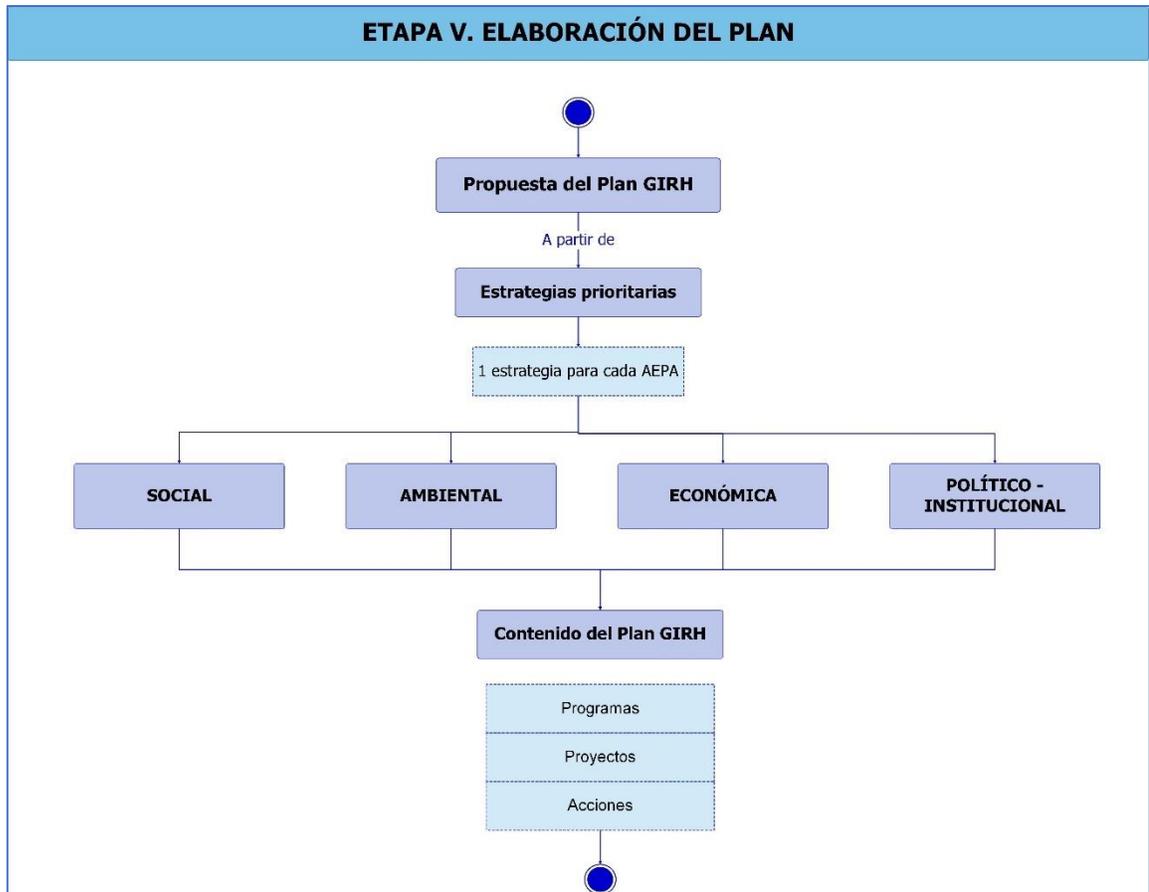


Figura 3.6. Diagrama de actividades Etapa V. Elaboración del Plan GIRH

Para cada una de las 4 estrategias prioritarias seleccionadas durante la Etapa IV se plantearon programas. En el caso de la AEPA ambiental, social y económica se determinaron 3 programas. En el caso de la AEPA político – institucional, únicamente fueron propuestos 2 programas.

El contenido del plan atiende las principales problemáticas identificadas para cada área estratégica de planeación y articulación. Además, todo lo planteado tiene un fundamento

legal asociado con las leyes federales y estatales. Sin embargo, es preciso señalar que los alcances del Plan GIRH únicamente se limitan a la enumeración de los principales proyectos. Es decir, se enlistan de manera general el conjunto de proyectos para cada programa. No se realiza el diseño puntual, con las características específicas para el desarrollo de cada proyecto. El diseño dependerá de expertos en la materia, según sea el caso y el área de competencia.

Empero, de manera general lo que sí se incluye es el diseño de la intervención técnica, normativa e institucional, así como una propuesta para monitorear y evaluar el avance del plan, empleando los indicadores clave. Adicionalmente, los indicadores clave definidos pueden ser utilizados para comparar lo aquí planteado con las estrategias del Plan de Desarrollo Municipal 2022–2024, el cual hasta el momento no ha sido publicado.

Conclusiones

En este apartado se describieron de manera puntual y ordenada los pasos a seguir en cada una de las cinco etapas generales del proyecto de investigación, desde el inicio del proceso de planeación, hasta la elaboración del plan GIRH en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX. En el capítulo 4 se presentarán los resultados que hasta el momento se han obtenido.

4. CAPÍTULO 4. RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados de la puesta en marcha de las cinco etapas generales del proyecto de investigación. Se describen los resultados obtenidos en cada etapa, desde el inicio del proceso de planeación en GIRH en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, ubicada entre el Estado de México y Michoacán. Hasta la etapa final, donde se presenta el plan táctico con enfoque de GIRH.

4.1. Etapa I. Inicio del proceso de planeación

4.1.1. Obtención del compromiso del gobierno

Identificar áreas de oportunidad para iniciar un proceso de GIRH

En la búsqueda del apoyo y compromiso por parte de los principales líderes políticos del municipio de San José del Rincón, se identificaron los compromisos internacionales suscritos por México (tratados y acuerdos) y los preceptos establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos relacionados con los recursos hídricos, como áreas de oportunidad para iniciar un proceso de GIRH en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, ubicada entre el Estado de México y Michoacán.

A partir de lo anterior, se creó material informativo en formato virtual para presentar a la GIRH como un medio realista para atender problemáticas y poder dar cumplimiento a los compromisos municipales descritos en el Plan de Desarrollo Municipal 2019 – 2021, el cual se encuentra alineado a los objetivos y metas de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. Desde dicho Plan se reconoció como tema prioritario el problema del agua para consumo humano y uso agropecuario.

Para obtener el compromiso de gobierno se buscó establecer comunicación con los líderes políticos clave de la administración 2019 – 2021. Para ello, se entregaron oficios en el área de atención ciudadana en el H. Ayuntamiento del municipio de San José del Rincón para presentar el proyecto de investigación. Los oficios se dirigieron a la Presidenta municipal y a los encargados de las áreas que a continuación se mencionan; Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano, Dirección de Desarrollo Económico y la Dirección de Servicios Públicos. Como resultado, se obtuvo una respuesta favorable y se logró establecer comunicación con los principales líderes políticos de la administración 2019 – 2021 de las áreas antes señaladas.

En representación de la Dirección de Servicios Públicos, la Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano y la Dirección de Desarrollo Económico y La Figura 4.1 muestra información con respecto a los servidores públicos con quienes del 22 al 26 de noviembre del 2021 se llevaron a cabo reuniones para presentar el proyecto de investigación y solicitar su colaboración.



Figura 4.1. Líderes políticos de la administración 2019 - 2021

Fuente: Elaboración propia con base en Ayuntamiento de San José del Rincón (2019)

En representación de la Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano participó el Ingeniero Emeterio Bautista y de la Coordinación de ecología, el Ingeniero Jesús Pardo. En el caso de la Dirección de Servicios Públicos, el día de la reunión el director Ricardo Esteban se encontraba en campo, así que el contacto fue el Licenciado Melquiades García. Mientras que, de la Dirección de Desarrollo Económico, participó el director Gonzalo Garduño, y personal del Departamento de desarrollo agropecuario y forestal; Carlos Norberto como auxiliar operativo y J. Alonso Mejía, como auxiliar administrativo; del Departamento de turismo y empleo, estuvo presente la jefa del departamento, Amanda E. Martínez.

4.1.2. Establecimiento de un equipo de trabajo

Del 22 al 26 de noviembre del 2021 se llevaron a cabo reuniones con los actores políticos clave, señalados en la Figura 4.2. Con ello, se cumplió con el objetivo de presentar el proyecto de investigación titulado “Propuesta del Plan GIRH en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX”, e identificar afinidades entre los líderes políticos del ámbito municipal y el sector académico para atender las principales problemáticas en la zona de estudio.

Por consiguiente, se obtuvo el apoyo y compromiso por parte del Ingeniero Emeterio Bautista Contreras en representación de la Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano, para garantizar y proveer las facilidades necesarias, entre ellas el medio de transporte, para acceder a las localidades de la microcuenca y facilitar la comunicación con autoridades locales. Para ello, se autorizó la participación del coordinador de ecología.

Al coordinador se le entregó una propuesta para llevar a cabo el trabajo de campo en el territorio de la microcuenca, a fin de involucra a otros actores clave que ocupan cargos de representación a nivel local; delegados y comisariados. El apoyo de la autoridad municipal fue fundamental para tener una mayor comunicación con los actores, ya que el coordinador fue el enlace de contacto con las autoridades locales antes mencionadas.

Finalmente, es preciso señalar que los líderes políticos aquí señalados pertenecieron a la administración 2019 – 2021, y estuvieron en funciones hasta diciembre de 2021. A partir de enero de 2022 entró la nueva administración para el periodo 2022 -2024. Por ello, se realizaron las gestiones necesarias para presentar el presente proyecto a los nuevos representantes encabezados por la Presidenta municipal Ana María Vázquez Carmona. Sin embargo, la respuesta no fue favorable.

Lo anterior fue teniendo en cuenta que, a la nueva administración corresponde elaborar el Plan de Desarrollo Municipal 2022 – 2022, y de acuerdo con el Artículo 24 de la Ley de Planeación del Estado de México y Municipios (2017), en la elaboración del Plan de Desarrollo Municipal, los estudios e investigaciones académicas y sociales fungen como un mecanismo o instrumento de participación social, debido a que considera propuestas y aportaciones de la sociedad.

4.2. Etapa II. Visión

A continuación, se presentan los valores estratégicos, la misión y la visión, contruidos con base en la caracterización general de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX. Y con la participación de los actores clave que formaron parte del equipo de trabajo interdisciplinario, desde el marco metodológico de la planeación estratégica participativa y bajo el enfoque de la GIRH.

4.2.1. Visión

A continuación, se presenta la declaración de la visión definida para el corto, mediano y el largo plazo.

Visión a corto plazo (1 año)

Para el año 2023 la población de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR – EDOMEX, contará con un plan táctico con enfoque de GIRH como un referente viable e innovador para atender las principales problemáticas y promover el acceso al líquido vital en forma suficiente, aceptable, asequible y de calidad. En la toma de decisiones, el reconocimiento de los actores clave y su participación de manera informada y democrática permitirá avanzar hacia una mejor gestión del agua.

Los tomadores de decisión podrán aprovechar la información contenida en el plan para trabajar de la mano con los usuarios del agua, y mediante la capacitación con base en los fundamentos de la GIRH, la autoridad municipal podrá complementar y dar cumplimiento a los compromisos establecidos en el Plan de Desarrollo Municipal 2022 – 2024.

Visión a mediano plazo (5 años)

Luego de cinco años de trabajo continuo, la microcuenca será un referente a nivel local en materia de gestión del agua de forma sostenible e incluyente. Cambiará la perspectiva de la población, incluidos los usuarios y tomadores de decisión, con respecto a la gestión del recurso desde el enfoque de la GIRH y bajo los principios de la planeación estratégica, con

la construcción y la consolidación de espacios de participación y articulación donde se comparta una visión común e integrada que favorezca la toma de decisiones y asegure la disponibilidad del recurso para la población presente y las generaciones futuras.

Visión a largo plazo (10 años)

Para el 2032 la microcuenca será un referente a nivel estatal, ampliamente reconocida como un área donde se atienden las necesidades de la población y se garantiza el abastecimiento del agua al 100%. Mediante la gestión responsable y sostenible de los recursos hídricos, manteniendo la confianza y el compromiso para contribuir al bienestar de la población y a la mejora de la calidad de vida de los habitantes, en un marco de legalidad y democracia, garantizando el derecho humano al agua sin discriminación y bajo condiciones de igualdad entre hombres y mujeres.

4.2.2. Misión

La misión del grupo de trabajo es constituir un equipo interdisciplinario con la presencia de actores clave para elaborar y proponer un plan táctico con enfoque de gestión integrada de recursos hídricos, que contribuya a mejorar el actual estado de gestión del agua en la microcuenca hidrosocial río La Compañía, en el municipio de San José del Rincón, Estado de México. Esto se logrará a partir de comprender y abordar de forma integrada las principales problemáticas asociadas al agua, con base en cuatro áreas estratégicas de planeación y articulación; ambiental, social, económica y político – institucional. Con ello se pretende avanzar hacia el cumplimiento del derecho humano al agua, garantizando la disponibilidad y el acceso al líquido vital para la población actual y futura en la microcuenca. En apoyo a esta misión, los integrantes del grupo de trabajo nos comprometemos a lo siguiente;

- Asumir un liderazgo activo, responsable y comprometido para mejorar la gestión del agua en la microcuenca hidrosocial río La Compañía, en el municipio de San José del Rincón, Estado de México. Teniendo en cuenta las necesidades de la población
- Superar los diferentes obstáculos y tolerar situaciones adversas o irritantes que puedan surgir durante el proceso de planeación.
- Promover y fomentar la comunicación entre los actores, reconociendo y respetando las diferencias ideológicas, opiniones, prácticas, comportamientos y creencias.
- Apoyar y fortalecer la participación social para mejorar la *gestión del agua* y contribuir al cumplimiento del derecho humano al agua en la microcuenca.

4.2.3. Valores estratégicos

En la Tabla 4.1 se presentan y definen los valores estratégicos que reflejan las convicciones, conductas, motivaciones o aspiraciones, como fuerzas impulsoras para alcanzar el éxito y dar cumplimiento a la misión y visión. En suma, se refiere la manera en que cada valor contribuye a su obtención.

Tabla 4.1. Valores estratégicos para el cumplimiento de la visión y misión

Valor	Definición	Declaración del valor
Responsabilidad	Decidir de manera consciente con respecto a los temas asociados a los recursos hídricos y dar cumplimiento a las obligaciones que correspondan a los diferentes actores en la zona de estudio.	Todo derecho implica una responsabilidad, el cumplimiento del derecho humano al agua es una responsabilidad compartida.
Compromiso	Establecer un acuerdo u obligación entre los diferentes actores clave identificados, para dar seguimiento y proponer un plan táctico con enfoque de gestión integrada de recursos hídricos a fin de atender las principales problemáticas asociadas al agua.	Sin el agua no tendremos futuro, nuestro compromiso es cuidarla. Que tus acciones hablen por ti.
Colaboración	Trabajar de manera conjunta con los diferentes actores identificados para identificar los principales problemas asociados a los recursos hídricos, a fin de alcanzar las metas y objetivos planteados.	En la gestión del agua, la mejor prueba del progreso es la colaboración.
Disciplina	Seguir la metodología de manera ordenada y realizar el trabajo de manera constante, de acuerdo con los objetivos planteados y teniendo en cuenta las necesidades presentes en la microcuenca.	Los pequeños actos de disciplina repetidos constantemente conducen a alcanzar grandes logros.
Justicia	Contribuir a que cada individuo en la microcuenca pueda tener acceso a los servicios básicos que le corresponden. Reconocer y respetar todos sus derechos humanos y libertades individuales, sin discriminación.	La justicia es el hábito de dar a cada uno lo suyo, el agua debe ser para todos y nadie debe quedar excluido.

Fuente: equipo de trabajo microcuenca hidrosocial

4.3. Etapa III. Análisis de la situación

En este apartado se presenta la identificación y la caracterización del actual estado de gestión en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX. Con la participación de actores clave, se describen las principales problemáticas identificadas, y con el uso de indicadores bajo el esquema y utilizando tarjetas de valoración, se presentan las tendencias en lo que respecta a su evolución temporal y espacial.

4.3.1. Caracterización AEPA ambiental

4.3.1.1. Ubicación geográfica

La microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR – EDOMEX tiene una superficie total de 289 km² y se encuentra ubicada al oeste del Estado de México y al este de Michoacán de Ocampo. Se distribuye de la siguiente manera; el 88.58% (256 km²) se encuentra en el municipio de San José del Rincón, el 5.5% (16 km²) en San Felipe del Progreso, 4.8% (14 km²) en Villa Victoria, 0.7% (2 km²) en Angangueo y 0.3% (1 km²) en Zitácuaro. La Figura 4.2 corresponde al mapa de la ubicación geográfica.

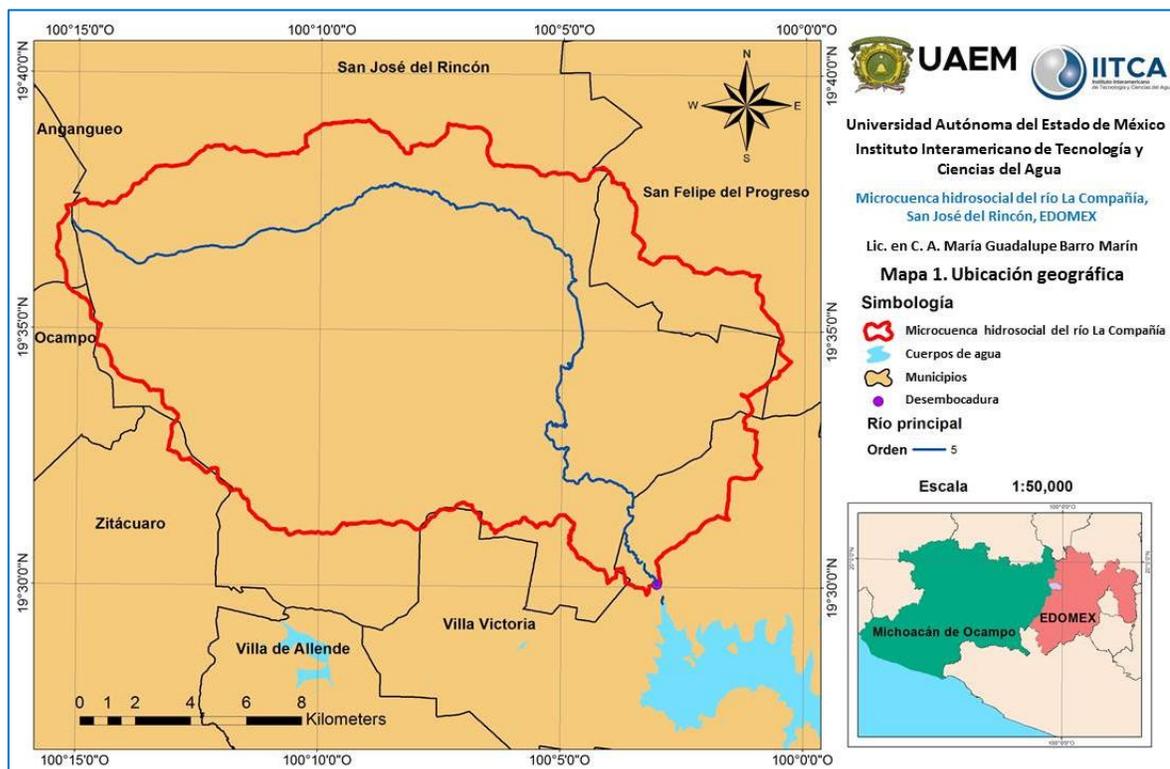


Figura 4.2. Ubicación geográfica de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2017), USGS (2020).

Como puede observarse, la mayor parte del territorio de la microcuenca se encuentra en San José del Rincón, un municipio rural de reciente creación que anteriormente formaba parte de San Felipe del Progreso. De acuerdo con Campos et al. (2007) el Ayuntamiento de San Felipe del Progreso tenía serias limitaciones para cumplir con sus funciones y responsabilidades para atender las problemáticas de las comunidades más alejadas. Ante ello, Campos y Rodríguez (2010) refieren que San José del Rincón fue conformado en enero del 2002 teniendo como principales retos; rezagos en materia de desarrollo social y económico, con una carencia casi total de infraestructura sanitaria, hidráulica y de comunicaciones.

4.3.1.2. Hidrología

En México las cuencas se agrupan en 37 regiones hidrológicas, que a su vez se agrupan en 13 regiones hidrológico-administrativas (RHA) a través de las cuales la CONAGUA desempeña sus funciones técnico, administrativas y normativas de por medio de 13 organismos de cuenca, cuyos límites respetan los municipales para facilitar la integración de datos e información socioeconómica (CONAGUA, 2019; CONAGUA, 2017). En este contexto, la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR – EDOMEX forma parte de la región hidrológico-administrativa IV Balsas.

La RHA IV Balsas tiene una superficie continental de 116, 439 km² de los cuales la superficie de la microcuenca representa apenas el 0.25%. La superficie de dicha región representa el 5.9% de la superficie total de México (1 959 248 Km²). Esta RHA comprende ocho entidades federativas; Tlaxcala, Puebla, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Estado de México, Jalisco y el Estado de Morelos (CONAGUA, 2019).

La microcuenca en estudio pertenece a la región hidrológica número 18 del río Balsas (RH18) y es parte de la subcuenca del río Tilostoc que se ubica entre el Estado de México, Michoacán de Ocampo y Guerrero (Figura 4.3). La subcuenca es parte de la cuenca del río Cutzamala, su nomenclatura es RH18Gg y tiene una superficie total es de 2802.5 km², de los cuales, el 10.31% (289 km²) corresponde a la zona de estudio (INEGI, 2017). El Organismo de Cuenca Balsas (OCB) pertenece RH18 (CONAGUA, 2017).

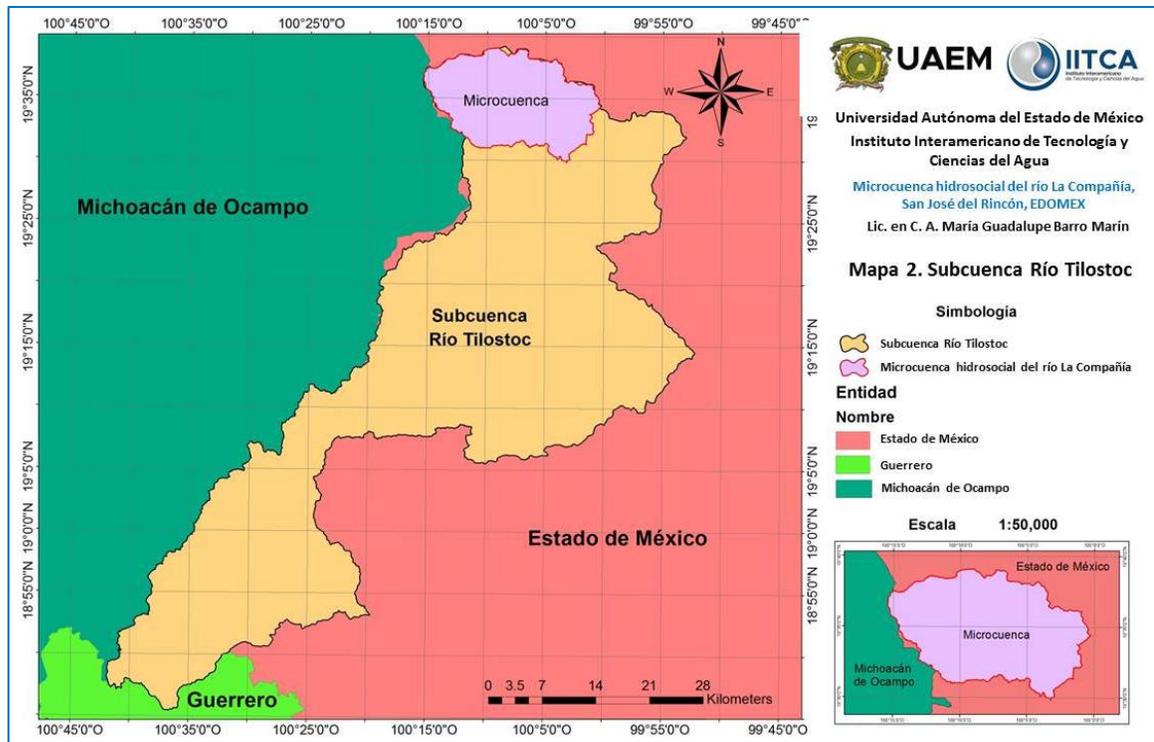


Figura 4.3. Subcuenca Río Tilostoc

Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI (2017)

De acuerdo con la CONAGUA (2021), en 2020 se disponía de 3,493 sitios para monitorear la calidad del agua superficial en el territorio mexicano. Para ello, en cada sitio de monitoreo el análisis se realiza a partir de 8 indicadores; Demanda Química de Oxígeno (DQO), Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO_5), Coliformes Fecales (CF), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Enterococos (ENTEROC), *Escherichia coli*, (E COLI), Toxicidad (TOX) y Porcentaje de Saturación de Oxígeno (OD%). También refiere la CONAGUA (2021) que, en los sitios superficiales la calidad del agua se determina mediante un semáforo que considera tres colores; rojo, amarillo y verde. El color se obtiene al integrar los 8 indicadores ya mencionados.

La desembocadura de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR – EDOMEX, se encuentra en uno de los 3,493 sitios de monitoreo de la CONAGUA. La desembocadura se ubica en la estación de monitoreo DLEST892 en el río La Compañía, en el municipio de Villa Victoria, Estado de México, en las coordenadas $100^{\circ} 3' 2.12''$ O y $19^{\circ} 30' 3.34''$ N (INEGI, 2017). El sitio de muestreo se ubica sobre un ecosistema lótico, cuya corriente fluvial se caracteriza por ser rápida y estar en constante movimiento.

Los resultados de los muestreos realizados por la CONAGUA en la estación DLEST892 indican que, la calidad del agua en el sitio de monitoreo se encuentra en semáforo rojo, referente a su nivel de contaminación CONAGUA (2020). Los resultados para 2020 mostraron una calificación de aceptable para el indicador de porcentaje de saturación de oxígeno disuelto, buena calidad respecto a SST, contaminada para DBO y DQO y contaminada fuertemente para Escherichia coli. A su vez, cumple con la calidad de no toxico para el Indicador de toxicidad. En la Tabla 4.2 se presenta la calidad de cada indicador, con base en su valor obtenido.

Tabla 4.2. Calidad del agua en la estación DLEST892

VARIABLE	VALOR	CALIDAD
DBO (mg/L)	32.7	Contaminada
DQO (mg/L)	63.4	Contaminada
SST (mg/L)	36	Buena calidad
Escherichia coli (NMP 100mL) número más probable por cien mililitros	4600	Contaminada fuertemente
% saturación de oxígeno disuelto, en cuerpos loticos	36.7	Aceptable
Clasificación de la calidad del agua de acuerdo con el indicador Toxicidad, Dafnia magna, 48 horas	<1	No Toxico
Valor de Toxicidad, Vibrio Fisheri, 15 minutos, Unidades de Toxicidad, en cuerpos loticos	<1	No Toxico

Fuente: elaboración propia con base en información de la CONAGUA (2020)

Por otra parte, es preciso señalar que la microcuenca no cuenta con infraestructura para la captación o el almacenamiento de agua pluvial, como lo son: presas o bordos. Sin embargo, sí se identifica la presencia de manantiales, los cuales son aprovechados, principalmente por los Comités Comunitarios de Agua para abastecer a la población, en la mayoría de los casos por gravedad. En menor media, realizando bombeo.

Existe un número importante de escurrimientos de agua perennes originados en las serranías. Los ríos corren en dirección Oeste-Este, desde las zonas más altas hasta las más bajas. De acuerdo con su extensión, los ríos más importantes son: Los Lobos, Jaltepec, Las Rosas y El Pintal. A orillas de dichos ríos existe alta vulnerabilidad de riesgo por inundaciones, motivo por el cual, no es recomendable establecer asentamientos humanos en las áreas cercanas. De igual forma, al noreste se identifica una zona de inundación, cercano a las localidades; Rancho La Loma, Ejido los Pintados y Santiago Gigante Jaltepec (Ver Figura 4.4).

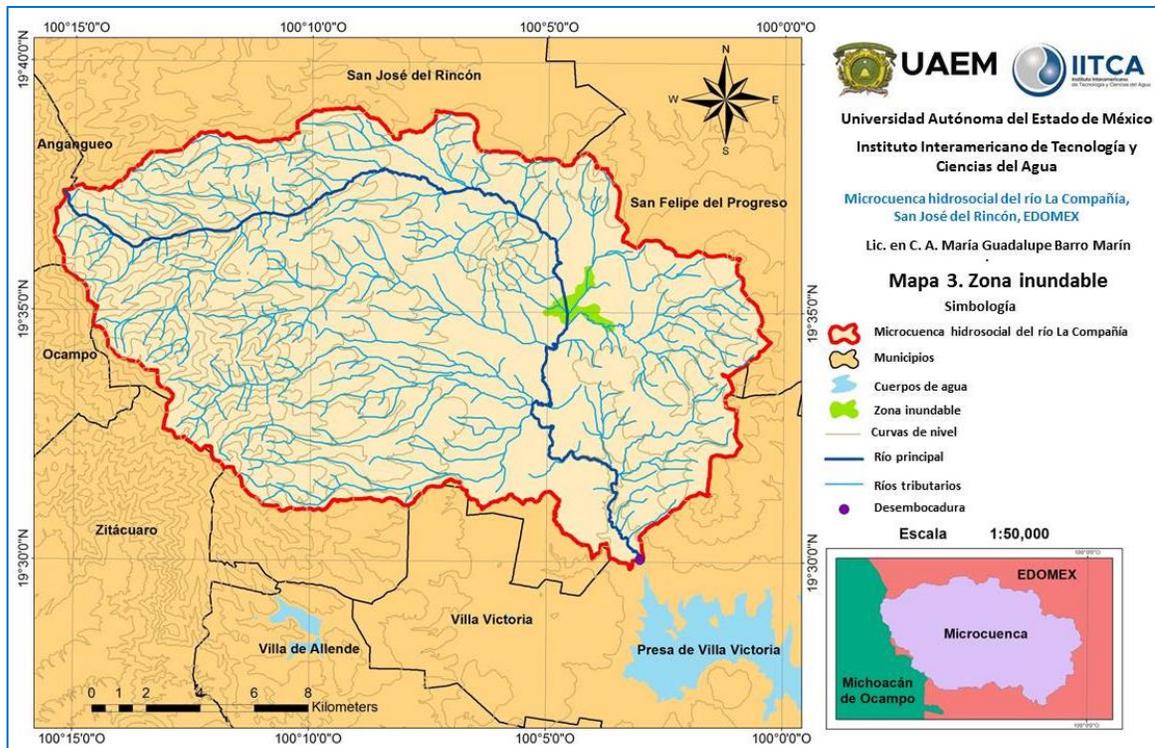


Figura 4.4. Zona inundable en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX

Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI (2017)

En cuanto a la clasificación de la red hidrográfica, de acuerdo con el método de Horton – Strahler y en función de la cantidad de afluentes que reciben los ríos, en la microcuenca los escurrimientos van desde un primer orden hasta el quinto. En la microcuenca hay 342 escurrimientos, de los cuales, 262 pertenecen al orden 1, son aquellos que se forman en las zonas más elevadas; 60 son de orden 2; 15 corresponden al orden 3; 4 al orden 4 y 1 corresponde al orden 5. Este último es el río principal, del cual recibe el nombre la microcuenca: río La Compañía (ver Figura 4.5).

Los escurrimientos de primer y segundo orden son más susceptibles a problemas de contaminación por el arrastre de residuos sólidos. Principalmente en las comunidades de difícil acceso que no cuentan con el servicio de recolección de residuos y utilizan las barrancas como tiraderos de cadáveres de animales, residuos sólidos y residuos derivados del uso de productos químicos (plaguicidas, insecticidas, herbicidas, fertilizantes u otros) que son utilizados en la actividad agrícola.

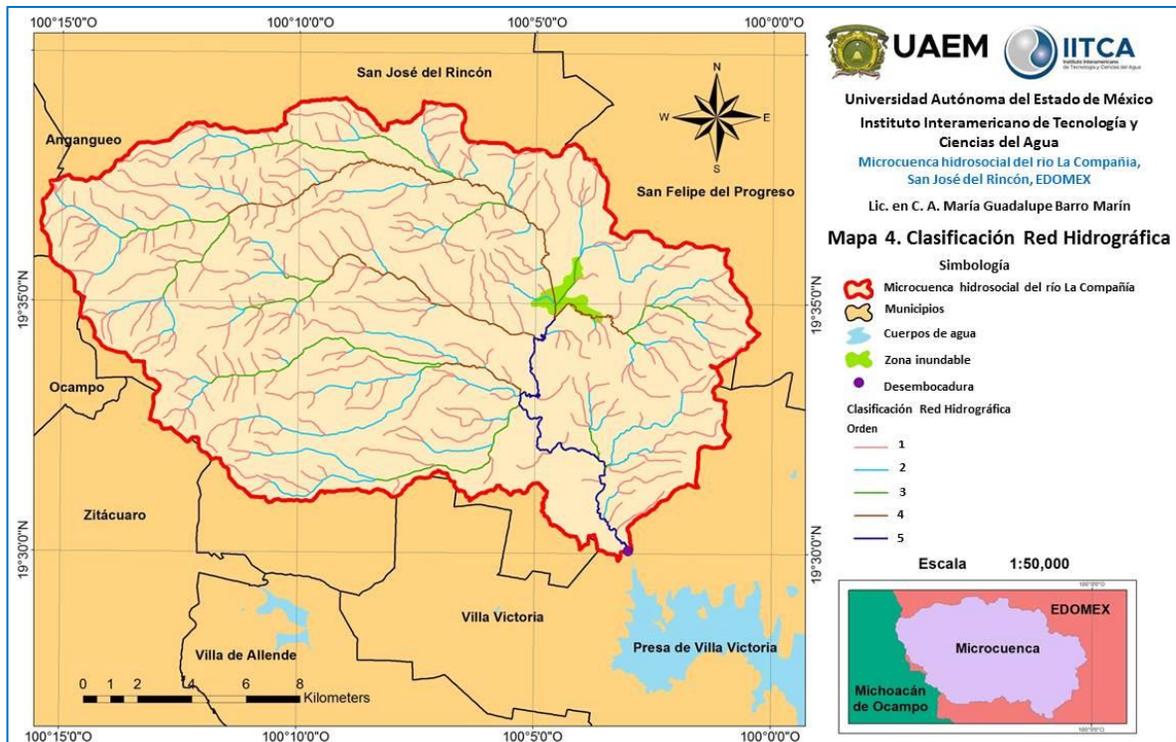


Figura 4.5. Clasificación de la Red hidrográfica de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX

Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI (2017)

Por otro lado, el escurrimiento de primer orden desemboca en la Presa de Villa Victoria. Ello demuestra que, la microcuenca es uno de los principales generadores de agua y aportador de más del 60% de este líquido para la cuenca Villa Victoria – San José del Rincón, misma que alimenta al sistema Cutzamala. Es una situación contrastante que, las aguas de la microcuenca contribuyan al abastecimiento del recurso para los habitantes de la Ciudad de México, mientras que existen 2,820 viviendas que no cuentan con acceso al líquido y cuyo acceso depende del acarreo de mujeres y niñas, principalmente.

4.3.1.3. Geoformas

En la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX el relieve va de los 2,600 msnm en la zona norte, noreste y al sureste, hasta la zona montañosa al oeste, noroeste y suroeste, con elevaciones de hasta 3,600 msnm. Se compone de dos topofomas: sierras y valles (ver Figura 4.6).

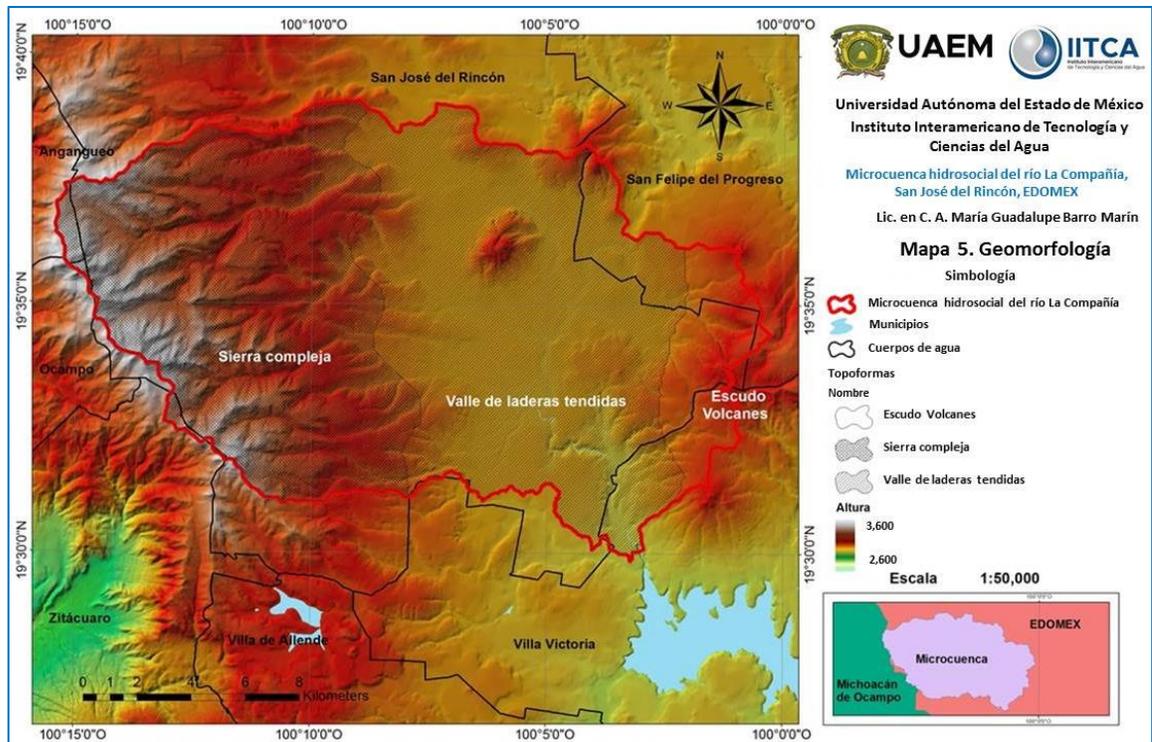


Figura 4.6. Geomorfología de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX

Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI (2017)

Las sierras son las topoformas dominantes, y se dividen en Sierra Compleja y Escudo de Volcanes. La Sierra Compleja se localiza al oeste y abarca el 43.94% (127 km²) del territorio, se compone por las sierras del Campanario, Rancho Verde y Las Cebollas. El Escudo de Volcanes se localiza al este de la microcuenca, ocupando una superficie correspondiente al 7.42% (22 km²). Las pendientes se encuentran en un rango de 10 a 30% y se consideran aptas para promover actividades forestales y de conservación (Master Planning, 2013).

Entre los 2,800 msnm y los 3,100 msnm en la Sierra Compleja se ubican 27 localidades. Aquí se encuentran dos de las localidades con mayor número de habitantes; La Mesa y San Joaquín Lamillas Centro. Mientras que, en la topoforma Escudo de Volcanes, son 10 las localidades ubicadas entre los 2,800 msnm a los 3,000 msnm. Campos y Rodríguez (2010) señalan que, en los municipios rurales, particularmente en el municipio de San José del Rincón, desde su creación en 2002 la topografía ha sido uno de los principales factores que ha limitado la dotación de los servicios de agua potable y drenaje. Los mayores rezagos se observan en las localidades que se encuentran por encima de los 2,800 msnm, situación que se corroboró durante el trabajo de campo.

Por otra parte, la topografía valle de laderas tendidas se localiza en la parte intermedia y ocupa el 48.44% (140km²) del territorio. En esta área se sitúa el cerro de Suchitepec y el cerro de Jaltepec, donde la pendiente dominante se encuentra entre el 2 al 5%, motivo por el cual se identifica como la zona de mayor aptitud para el desarrollo de asentamientos humanos y actividades agrícolas (Master Planning, 2013). Aquí la altura máxima es de 2,700 msnm y la mínima de 2,600 msnm.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, las sierras son las principales áreas de captación de agua, aquí se encuentra la mayor parte del recurso forestal y es también la zona donde se forman el mayor número de escurrimientos de primer y segundo orden. Mientras que, el área de Valles y laderas tendidas corresponde a la parte baja de la microcuenca, es donde se acumulan los escurrimientos, y, por ende, se encuentran los principales ríos. Mediante el trabajo de campo se identificó que durante la temporada de estiaje y debido a la escasez de agua la población asiste a estos ríos para lavar ropa, principalmente mujeres y niños, pueden recorrer distancias superiores a los 2 km. Si bien el caudal de los principales ríos disminuye, en comparación con otros escurrimientos (que incluso se secan) la cantidad de agua es significativa.

4.3.1.4. Edafología

En la microcuenca del río La Compañía, SJR – EDOMEX hay cuatro tipos de suelo; andosol, fluvisol, litosol y luvisol (INEGI, 2017). Los andosoles son suelos negros de paisajes volcánicos, cuyo ambiente va de ondulado a montañoso y se caracterizan por tener un alto potencial para la producción agrícola, debido a que son fáciles de cultivar y tienen buenas propiedades de enraizamiento de agua, sin embargo, fuertemente hidratados son difíciles de labrar por su baja capacidad de carga y adhesividad; en pendientes pronunciadas, se mantienen mejor bajo bosque (FAO, 2008).

Entre las diferentes clasificaciones del andosol, el de mayor predominancia en la microcuenca es el andosol ócrico, el cual se extiende en 40.1% (116 km²) del territorio, en la zona oeste, noroeste y al suroeste, al igual que una pequeña fracción en la zona centro. En segundo lugar, el andosol húmico conforma el 39.1% (113 km²) del suelo de la microcuenca, se localiza en la zona norte, noreste y al sureste. Mientras que, en la zona intermedia, al sur y al norte se encuentra una combinación entre andosol húmico y andosol ócrico que corresponde al 13.5% (39 km²) del territorio (Figura 4.7).

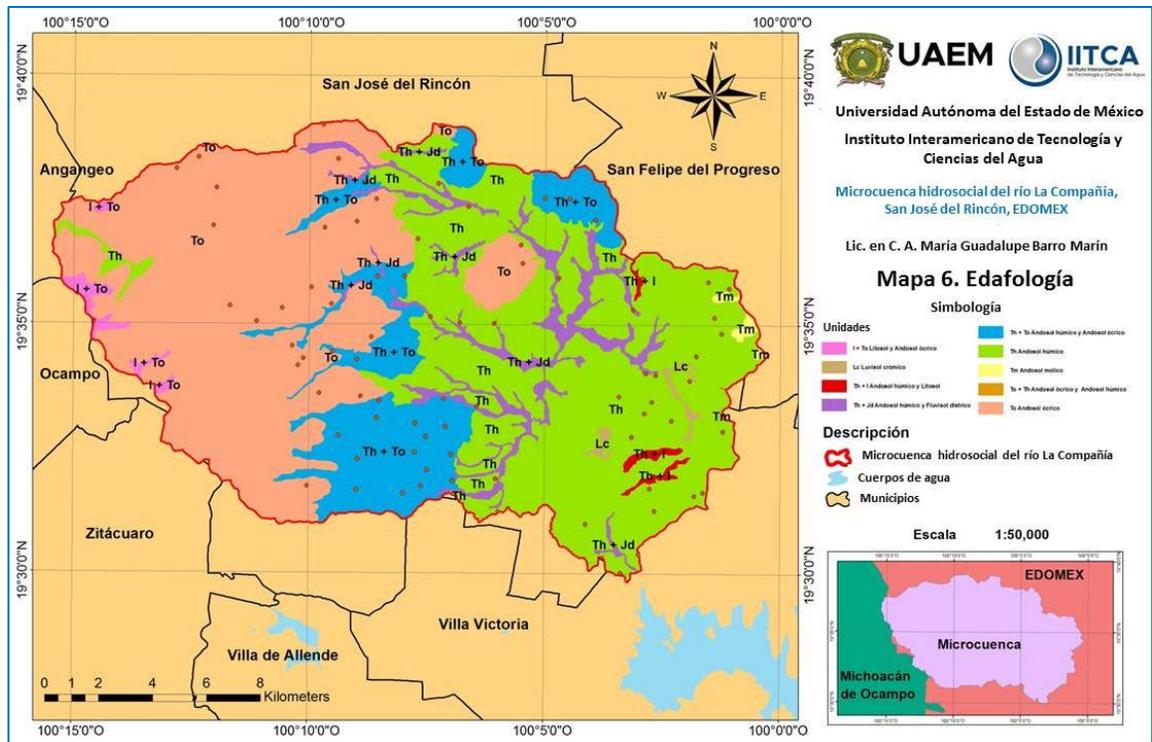


Figura 4.7. Edafología de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX

Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI (2017)

En la zona intermedia se encuentra segregada una combinación entre el suelo andosol húmico y fluvisol dístico correspondiente al 10.7% (31 km²). La FAO (2008) señala que los fluvisoles son suelos que tienen buena fertilidad natural y son sitios atractivos para vivir por su cercanía con los ríos. Son suelos susceptibles a inundaciones periódicas, y pueden ser utilizados para cultivos viables en tierras inundables con algún tipo de control de agua.

La menor proporción corresponde al suelo andosol húmico y litosol (0.7%), luvisol crómico (0.3%), andosol mólico (0.3%) y a la combinación entre litosol y andosol ócrico (0.3%). Los litosoles son suelos someros y pedregosos, en las áreas montañosas deforestadas la erosión es su mayor amenaza. Mediante la remoción manual de piedras pueden transformarse en tierras cultivables o para actividades de agroforestación (FAO, 2008).

Finalmente, los luvisoles son suelos fértiles que abundan en las tierras llanas o suavemente inclinadas, son apropiados para usos agrícolas, pero pueden ser susceptibles al deterioro cuando se labran mojados y con maquinaria pesada. Con pendientes suaves se puede cultivar trigo, mientras que en áreas erosionadas se puede utilizar para pastoreo extensivo o bien, preferentemente con plantaciones forestales (FAO, 2008).

De acuerdo con las características de los diferentes tipos de suelo se puede afirmar que el territorio de la microcuenca tiene un alto potencial para la producción agrícola y forestal. Esta última actividad es factible principalmente en las zonas con pendientes pronunciadas, entre el 10 y 30%, en concordancia con lo descrito en el apartado de geoformas.

Campos et al. (2007) afirman que en los municipios y/o regiones donde la actividad principal está orientada al sector primario, como es el caso de la zona de estudio, la dinámica económica se ve influenciada por las condiciones naturales. Así mismo, a ello está ligado el nivel de ingreso de la población. Los mismos autores plantean la necesidad de diversificar actividades económicas y generar nuevas alternativas de empleo para la población.

4.3.1.5. Climas

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificada por Enriqueta García, en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR – EDOMEX existen dos tipos de clima; el templado subhúmedo y el semifrío subhúmedo (Figura 4.8). El primero es el clima dominante.

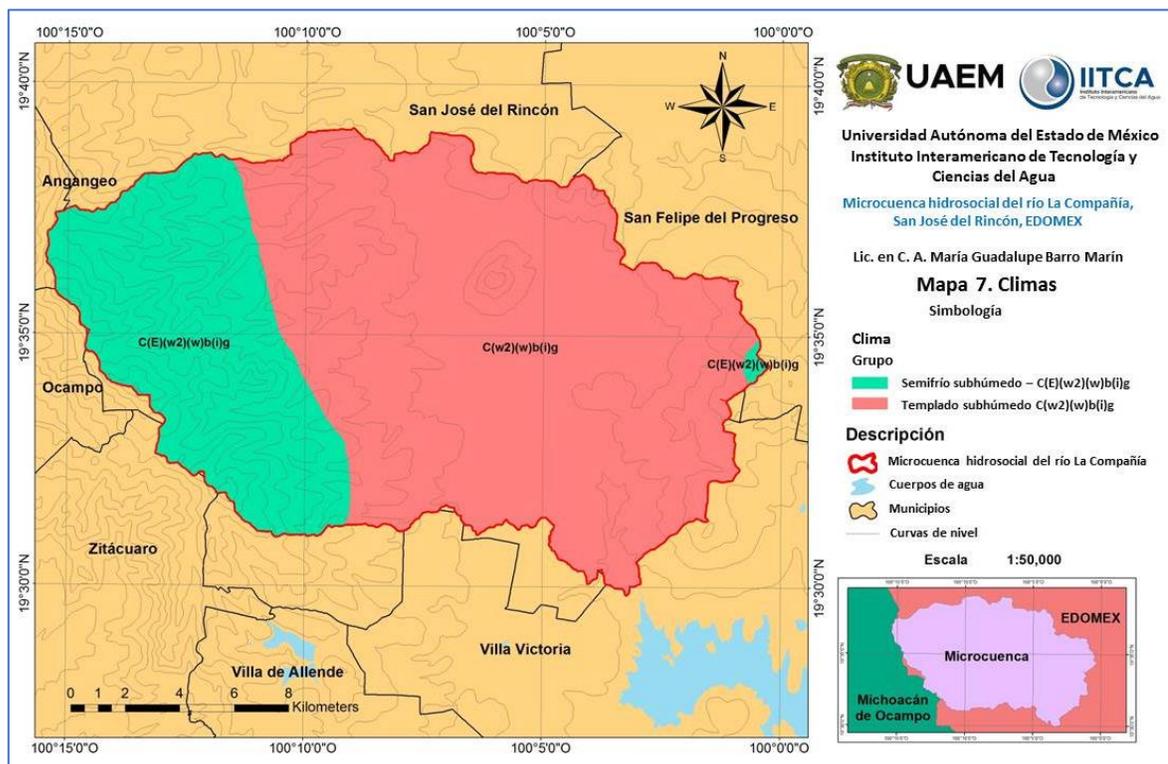


Figura 4.8. Climas de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX

Fuente: Elaboración propia con base en información de la CONABIO (2021)

El clima templado subhúmedo (C(w2)(w)b(i)g) se presenta en el 70.59% (204.01km²) del territorio y se distribuye en la zona este, al norte, en el noroeste, al sur y en la zona central de la microcuenca. Este clima tiene un verano largo, es isotermal, y la temperatura más elevada se presenta antes del solsticio de verano (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2021). La temperatura media anual va de 12°C a 18°C, y la temperatura del mes más frío es de -3°C a 18°C (Master Planning, 2013).

En cuanto al clima semifrío subhúmedo (C(E)(w2)(w)b(i)g), abarca el 29.41% (84.99 km²) del territorio y se desarrolla en la zona oeste, suroeste, y al este de la microcuenca, donde la altura es superior a los 3,000 msnm. Se caracteriza porque el verano es largo y presenta lluvias, tiene un porcentaje de precipitación invernal menor a 5, es isotermal y la temperatura más elevada se presenta antes del solsticio de verano (CONABIO, 2021). La temperatura media anual es de 5°C a 12°C, la temperatura del mes más frío varía de -3°C a 18°C; la temperatura del mes más cálido es menor de 22°C (Master Planning, 2013).

Como se mencionó en el apartado de hidrología, la microcuenca forma parte de la región hidrológico-administrativa IV Balsas. Según la CONAGUA (2019) durante el periodo 1971 – 2010 y del año 2018, la precipitación pluvial anual registrada en dicha región fue de 961.8mm. Siendo junio, julio, agosto y septiembre los meses de mayor precipitación.

Ahora bien, de acuerdo con datos del Sistema Meteorológico Nacional (SMN, 2021), los registros del Climograma (1981 – 2010) muestran que en la microcuenca los meses de mayor precipitación son junio, julio, agosto y septiembre; mientras que, en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo, se registra la menor precipitación. En cuanto a la temperatura, durante marzo, abril mayo y junio se identifican las más altas temperaturas, entre 22°C y 24°C; en contraste, noviembre, diciembre, enero y febrero son los meses más fríos y con heladas (Figura 4.9).

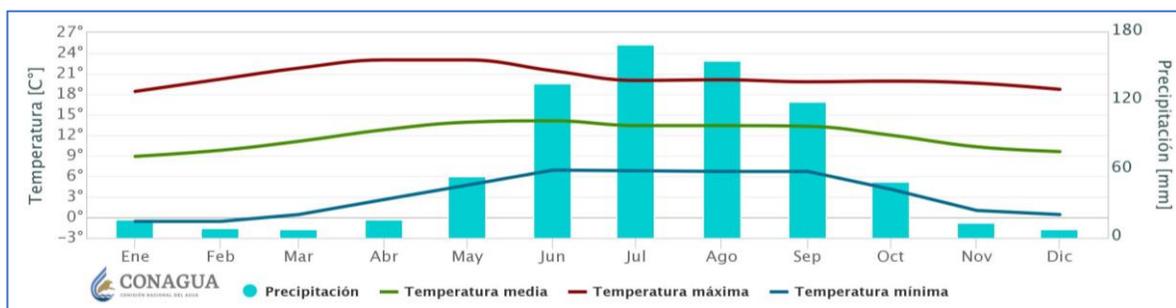


Figura 4.9. *Climograma*

Fuente: CONAGUA (2020)

Martínez-Austria y Patiño-Gómez (2012) sostienen que el clima y el ciclo hidrológico están estrechamente relacionados. De manera que, como efectos del cambio climático tanto la variación de precipitaciones, al igual que el incremento de la temperatura tendrán un impacto significativo en la disponibilidad de los recursos hídricos. La mayor vulnerabilidad la tienen los sistemas hídricos mal administrados, cuya gestión es deficiente e insostenible, además, la población rural dedicada a actividades agropecuarias será la más afectada (García-González et al., 2007); Delgado et al., 2015)

Ahora bien, derivado del análisis de Orozco-Hernández et al. (2015) sobre la vulnerabilidad del sector agropecuario ante los escenarios del cambio climático proyectados para el Estado de México, los autores argumentan que a finales del siglo XXI en la entidad disminuirá la precipitación de 15% a 20% y la temperatura incrementará de 2.8 a 3 °C, particularmente al noroeste del territorio, donde se ubica la microcuenca. Esto dará lugar a la disminución paulatina de las áreas con alto potencial para el cultivo de maíz (particularmente de temporal) y forrajes. Las repercusiones se verán reflejadas en la disminución de la producción y una menor oferta para el mercado local.

En relación con la problemática expuesta, se reitera la urgente necesidad de construir una nueva visión integrada de los recursos hídricos en la microcuenca, a fin de promover las acciones locales a partir del entendimiento y la sensibilidad hacia el problema, con miras a disminuir los posibles efectos adversos del cambio climático, tanto en los recursos hídricos, como en la actividad agrícola, siendo esta la principal actividad que se desarrolla en la zona de estudio.

4.3.1.6. Uso de suelo y vegetación

En la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX, el uso de suelo corresponde a 4 rubros: agrícola, forestal, vegetación secundaria arbustiva y pastizal inducido (INEGI, 2015). El uso de suelo predominante es el agrícola (de temporal), ocupa el 70.26% (203.21 km²) del territorio. Según el Ayuntamiento de San José del Rincón (2019) los principales cultivos son; maíz, papa, avena y frijol. La superficie agrícola comprende la zona de valle de laderas tendidas, se expande hacia la zona forestal al noroeste, oeste y al suroeste de la microcuenca a causa de la deforestación (Ver Figura 4.10).

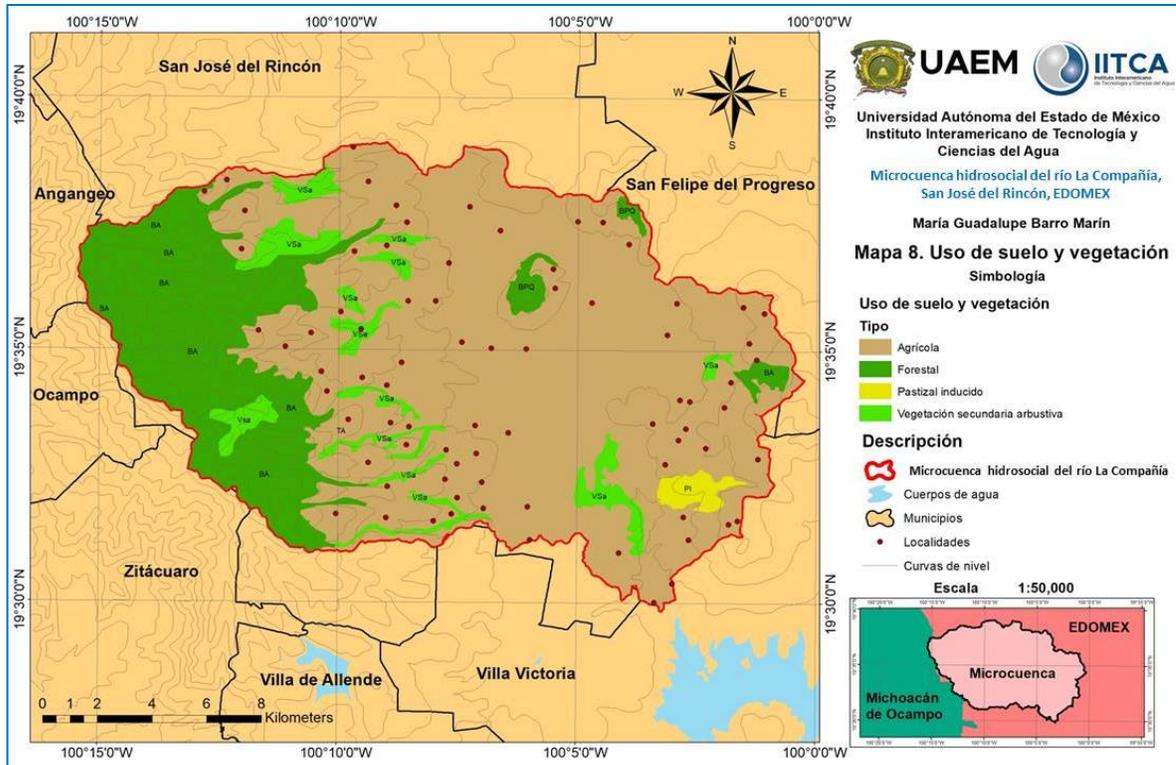


Figura 4.10. Uso de suelo y vegetación de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX

Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI (2015)

El uso de suelo forestal representa el 22.12% (63.96 km²) y corresponde a bosque de Oyamel (*Abies religiosa*), Pino (*Pinus pseudostrobus*) y Encino (*Quercus rugosa*). La cobertura del bosque de Oyamel equivale al 12.5% (36.3 km²) y se distribuye al oeste, en las zonas elevadas y en colindancia con los municipios de Angangueo, Ocampo y Zitácuaro.

Los ejidos son los legítimos poseedores de la mayor parte del territorio forestal, y por ende tienen la facultad de decidir sobre el uso y aprovechamiento de sus recursos. De tal manera que en algunas áreas forestales se realiza aprovechamiento forestal. Quiroz (2013) lo define como una actividad que de forma autorizada y regulada permite obtener beneficios económicos para los ejidatarios, y a su vez, mantener y proveer servicios ambientales.

Considerando que la cubierta forestal favorece la capacidad de filtración de agua (Nájera-González et al., 2014; Daza et al., 2014), e influye en la disponibilidad de agua en los manantiales que abastecen de agua a la población. Durante el trabajo de campo se corroboró que existen ejidos, como el Ejido Las Rosas, que han recibido apoyos como el pago por servicios hidrológicos.

En suma, los territorios forestales permiten la captura de carbono. Con base en el tipo de bosque presente en la microcuenca, el estudio realizado por Quiroz (2013) concluyó que el bosque de encino puede almacenar mayor cantidad de carbono (196.367 ton C/ha), seguido del bosque de pino (141.501 ton C/ha) y el bosque de oyamel (138.493 ton C/ha). Por esta razón, existe el área de oportunidad para acceder al pago por el servicio ambiental de captura de carbono.

En cuanto a la vegetación secundaria arbustiva, esta se extiende sobre el 6.63% (19.16km²) del territorio. Se localiza en la zona oeste, entre las áreas con bosque de Oyamel y en la zona suroeste hay fragmentos. Y finalmente, el pastizal inducido representa el 1% (2.89 km²). Estas áreas se utilizan como áreas de pastoreo para el ganado ovino y se distinguen por su bajo potencial para el desarrollo de la agricultura. Es una fracción ubicada al sureste de la microcuenca, contiguo al uso de suelo agrícola, en la zona de valles.

Nájera-González et al. (2014) afirman que el cambio de cobertura es una de las principales causas del deterioro ambiental. Por su parte, Daza et al. (2014) sostienen que el cambio de uso de suelo reduce la capacidad de retención de agua. Esto es relevante, pues de acuerdo con datos del Ayuntamiento de San José del Rincón (2019), el cambio de uso de suelo con potencial forestal para fines agrícolas es la alteración más representativa al noroeste, oeste y al suroeste de la microcuenca.

Desde la posición de Contreras (2014), en lo que respecta al uso de suelo agrícola, la actividad se realiza a partir del conocimiento del ciclo agrícola tradicional. Como se ha hecho mención, el maíz es el principal cultivo. Pero durante el trabajo de campo se identificó que la poca rentabilidad es uno de los factores que ha favorecido el incremento del cultivo de papa, particularmente hacia las zonas elevadas. De tal manera que, los terrenos se rentan y son destinados a la siembra de dicho cultivo.

4.3.1.7. Áreas Naturales Protegidas (ANP)

De acuerdo con la regionalización de las ANP, la zona de estudio se localiza en la región del Centro y Eje Neovolcánico. De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2021) las ANP presentes son: la Mariposa Monarca y el Santuario del Agua y Forestal Presa Villa Victoria (Figura 4.11).

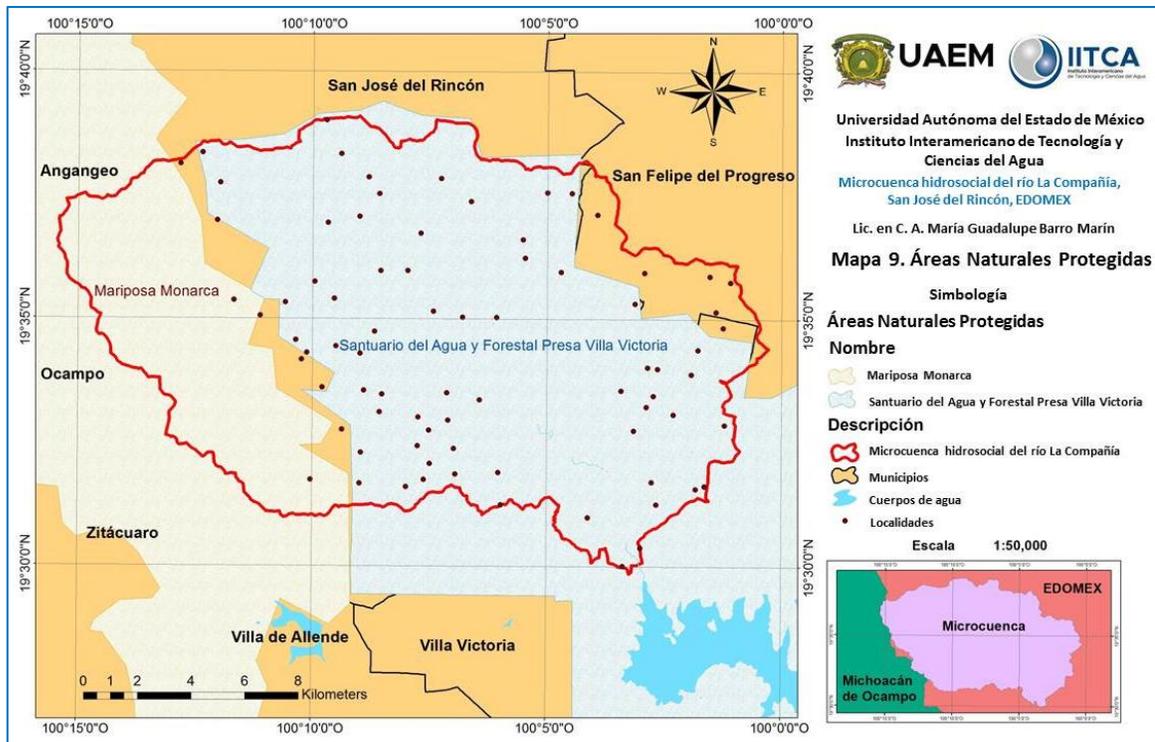


Figura 4.11. ANP en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX

Fuente: Elaboración propia con base en información de la CONABIO (2010); CONANP (2021)

El ANP de la Mariposa Monarca es de jurisdicción federal y pertenece a la categoría Reserva de la Biósfera. Se localiza entre los municipios de Michoacán: Contepec, Senguio, Angangueo, Aporo, Ocampo y Zitácuaro; y en el Estado de México: Temascalcingo, San José del Rincón, Villa de Allende y Donato Guerra. La superficie total es de 562.57 km², de los cuales, el 11.17% (62.83 km²) se encuentran sobre el territorio de la microcuenca. Por su parte, el Santuario del Agua y Forestal Presa Villa Victoria es de jurisdicción estatal, y pertenece a la categoría de Parque Estatal. Se encuentra entre los municipios Villa Victoria y San José del Rincón. Tiene una superficie total de 465.29 km², de los cuales 42.23% (196.5 km²) se localiza en la microcuenca.

El ANP que predomina es el Parque Estatal, ocupa el 68% (196.5 km²) de la superficie de la microcuenca y sobre ésta se localizan 67, de las 78 localidades presentes en la zona de estudio. Entre ellas; San Joaquín Lamillas Centro, La Mesa, Barrio el Llano Grande Jaltepec, Yondece del Cedro, Fábrica Concepción, Jaltepec Centro, Los Lobos Segunda Sección y Providencia Ejido el Depósito. Mientras que, sobre la superficie del ANP de la mariposa monarca se encuentran tres localidades; San Antonio Palo Seco Barrio la Mesa,

San Juan Palo Seco y Barrio el Lijadero la Mesa, en esta última se encuentra el Santuario de La Mesa, en cuyos bosques hiberna durante cinco meses la Mariposa Monarca.

Pese al potencial turístico, en el Santuario de La Mesa, la actividad turística se ha visto desaprovechada. Durante el trabajo de campo se corroboró que, por parte de la población hay falta de educación ambiental, lo cual implica el desconocimiento de las actividades a realizar sin perturbar la presencia de la mariposa monarca durante su estancia e hibernación. Asimismo, la infraestructura disponible para acceder hasta el Santuario es una limitante, pues se cuenta con una carretera de terracería que se ve afectada por los escurrimientos durante los eventos de precipitación. En suma, no existen equipamientos como áreas de comida, cabañas, módulos de información.

4.3.1.8. Flora y fauna

En la microcuenca la flora está integrada en su mayoría por bosques de oyamel mezcladas con pino y encino; éstas se localizan al noroeste y oeste, en las partes altas cuya altitud es superior a los 2,800 msnm. El bosque se presenta en forma de manchones aislados y con frecuencia restringidos a una ladera, cañada o cerro, se encuentra entre los límites con el Estado de Michoacán de Ocampo. En menor proporción existe bosque de encino y el matorral espinoso; se encuentra en las cimas de los cerros a más a 2700 msnm. Debido a la ubicación geográfica, y considerando las características físicas y climáticas, la microcuenca cuenta con gran potencia forestal.

En cuanto a la fauna, de acuerdo con la distribución potencial y los registros de presencia de biodiversidad de la CONABIO (2021), en la zona de estudio existen 368 especies de flora y fauna, de las cuales; 169 son aves, 83 son insectos, 49 son plantas, 25 son reptiles, 20 son anfibios, 17 mamíferos y hay 5 especies de peces (Ver Anexo 1). Según los mapas de distribución, el mayor número de especies se localiza al noroeste, al oeste y al suroeste de la microcuenca. Coincidiendo con las principales zonas boscosas, lo que ha dado lugar a la creación de dos Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAs) ubicadas en el Ejido Las Rosas y otra, en el Ejido Los Lobos.

Además, los datos de la CONABIO (2021) destacan que en la microcuenca hay 4 especies que se encuentran en diferentes categorías en riesgo y prioritarias, las cuales según la Ley General de Vida Silvestre (LGVS, 2021) requieren de optimizar recursos y maximizar esfuerzos para su conservación y recuperación. El lobo gris mexicano se encuentra en la

categoría de Probablemente Extinta silvestre, el ajolote y la mariposa monarca en peligro de extinción y la tuza humeada se encuentra amenazada.

4.3.2. Caracterización AEPA social

4.3.2.1. Localidades

En la zona de estudio hay 78 localidades, de las cuales 77 son rurales y solamente la localidad de San Miguel Agua Bendita es urbana. En cuanto a la distribución, 66 de las 78 localidades pertenecen al municipio de San José del Rincón, por ende, a las autoridades municipales de este municipio corresponde un mayor campo de acción. Del resto, 7 localidades pertenecen al municipio de San Felipe del Progreso y 5 a Villa Victoria.

De acuerdo con Campos y Rodríguez (2010) las condiciones topográficas y la dispersión existente entre las localidades son factores que han contribuido al déficit en la red de agua potable y drenaje. Esto debido a que la mayoría de las localidades se localizan sobre en zonas altas, entre los 2700 msnm y los 3100 msnm.

4.3.2.2. Población y vivienda

De acuerdo con el Censo de población y vivienda 2020 de INEGI, la población total en la microcuenca es de 61,461 habitantes. El 51% (31,424) es población femenina y el 49% (30,037) población masculina. Además, según la información del Panorama sociodemográfico de México (INEGI, 2020), la mitad de la población tiene 22 años o menos, por lo que se trata de población joven.

La localidad con mayor población es Barrio San Francisco San Nicolás Guadalupe, tiene 2,738 habitantes y pertenece al municipio de San Felipe del Progreso. En segundo y tercer lugar se encuentran San Joaquín Lamillas Centro y Los Lobos centro, con 1,971 y 1,930 habitantes, respectivamente. Estas localidades pertenecen al municipio de San José del Rincón. En contraste, las tres localidades con menor población son Barrio Santa Rita Pueblo Nuevo, Purungueo y Falda Loma, con 94, 94 y 72 habitantes, respectivamente.

Con relación al número de viviendas, en la microcuenca hay un total de 13,106 viviendas particulares habitadas. Las localidades con mayor número de habitantes son las que concentran el mayor número de viviendas particulares habitadas, estas son: Barrio San Francisco San Nicolás Guadalupe (588), San Joaquín Lamillas Centro (415) y Los Lobos centro (400). Del mismo modo, las localidades con menor población son las que albergan la menor cantidad de viviendas particulares habitadas: Barrio Santa Rita Pueblo Nuevo, Purungueo y Falda Loma, tienen tan sólo 26, 23 y 18, respectivamente.

4.3.2.4. Viviendas con acceso a agua

De las 13,106 viviendas particulares habitadas que se localizan en la microcuenca, solamente 10,286 (78.48%) cuentan con agua entubada en el ámbito de la vivienda. De éstas: 6,354 (48%) se abastecen del recurso por medio de los Comités Comunitarios de Agua (CCA). Mientras que, 3,932 (30%) viviendas reciben el líquido vital mediante el servicio público (Figura. 4.12).

Por el contrario, existen 2,820 viviendas (21.52%) viviendas particulares habitadas que no cuentan con agua entubada. Es decir, no reciben el recurso a través del servicio público y tampoco mediante los CCA. En consecuencia, para satisfacer sus necesidades la población de dichas localidades realiza acarreo de agua desde pozos comunitarios o particulares. En su mayoría, mujeres y niños realizan esta actividad.

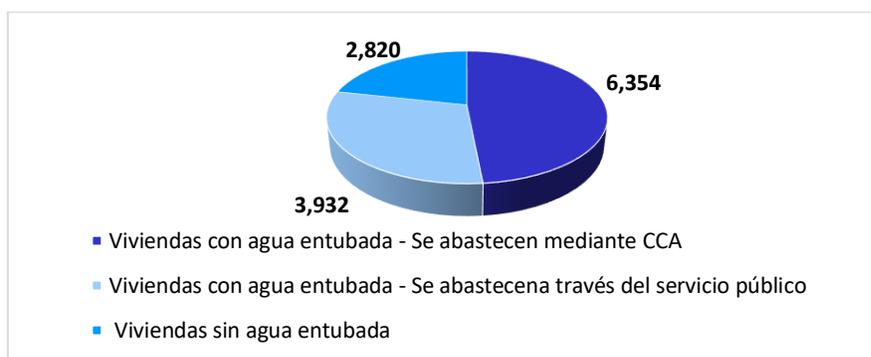


Figura 4.12. Viviendas con acceso a agua

Fuente: elaboración propia con base en información del INEGI (2020)

Como medios para almacenar el agua, de las 13,106 viviendas particulares habitadas en la microcuenca, el 49.97% (6,549) cuentan con un tinaco, el 25.83% (3,385) disponen de piletas o cisternas, y el restante 2.69% (352) no cuentan con ninguno de los medios mencionados. Se puede inferir que el 2.69% corresponde a la población que realiza acarreo de agua. Pues la cantidad que pueden transportar la utilizan para el consumo diario, o bien, pueden almacenarla, pero en cubetas de 20L o en bidones de 19L.

La población que realiza acarreo de agua puede recorrer distancias que van desde 200 metros hasta 1 kilómetro de distancia. Empero, la cantidad de agua que transportan depende del número de integrantes de la familia que realicen esta actividad, así como, del medio que utilicen (burro, caballo, carretilla o de forma manual).

Como se puede observar, el rezago que existe en la microcuenca en la provisión y el acceso a agua impide garantizar el derecho humano al agua. Particularmente con la población que reside en las 2,820 viviendas (21.52%) viviendas particulares habitadas que no tienen agua entubada. En trabajo de campo se corroboró que, a la población que realiza acarreo de agua no se le garantiza el acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible, tal y como lo establece el artículo 4to constitucional. Además, en algunos casos no se cumple con la recomendación de la OMS de tener acceso al menos a 80 litros por habitante al día en las zonas rurales.

4.3.2.5. Viviendas con servicio de drenaje

En la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR – EDOMEX, el drenaje y alcantarillado es uno de los servicios más difícil de proporcionar. Como argumentan Campos y Rodríguez (2010), se relaciona con las condiciones topográficas del territorio y la dispersión de las viviendas. No obstante, para brindar este servicio se han implementado alternativas como el uso de letrinas secas y la descarga a fosa séptica en tramos cortos (Ayuntamiento de San José del Rincón, 2019).

Datos del Censo de Población y Vivienda 2020 señalan que, 4,777 (36.45%) viviendas particulares habitadas cuentan con excusado o sanitario. Mientras que, 7,438 (56.75%) tienen letrina (pozo u hoyo). Pero la mayor problemática se presenta en el 891 (6.8%) viviendas que no cuenta con letrina, excusado o sanitario. En estos casos se puede inferir que se presenta la defecación al aire libre.

En las localidades del Barrio el Llano San Juan Palo Seco, Providencia Ejido el Depósito y Barrio Santa Juanita el Depósito, todas las viviendas particulares habitadas cuentan con excusado, sanitario o letrina. Por su parte, las localidades con mayor rezago son; Dios Padre, Cerrillo Grande, Los Cerrillos Suchitepec, Yondece del Cedro, La Esperanza, Barrio Los Cedros San Juan Palo Seco y Barrio La Magdalena San Juan Paloseco.

En cuanto a la extensión de la red de drenaje, las localidades que cuentan con dicha red son; Santa Cruz del Tejocote, Los Lobos Segunda Sección, San Miguel Agua Bendita, Guarda de la Lagunita Bo. La Mesa, Guarda la Lagunita las Canoas, Ejido el Depósito Providencia, San Onofre Centro, San Antonio Pueblo Nuevo, La Trampa grande y Bo. San Joaquín Lamillas. Es decir, 11 de las 78 localidades. Representa apenas el 14%.

Únicamente 7,010 (53.49%) viviendas particulares habitadas están conectadas a la red de drenaje, contrario al 46.42% (6,084) que no lo están conectados. Esta cifra incluye a las viviendas que sólo cuentan con letrina, pues estas tienen un pozo u hoyo negro donde descargan las aguas residuales. Teniendo en cuenta el diagnóstico del Ayuntamiento de San José del Rincón (2019), las afectaciones al recurso hídrico se generan a causa por la descarga de las aguas residuales domiciliarias a los ríos, arroyos y cuerpos de agua cercanos. O bien, al ambiente. Dicha problemática se suma a la ocasionada por el arrastre de residuos sólidos durante eventos de precipitación.

En lo que concierne a las localidades con mayor número de viviendas particulares habitadas conectadas a la red de drenaje son; Los Lobos Centro, Providencia Ejido el Depósito, Fábrica Concepción, Yondece del Cedro, Santiago Gigante Jaltepec, Barrio el Lijadero la Mesa, La Trinidad Concepción, Barrio el Pintal el Depósito y San Joaquín Lamillas Centro. Por el contrario, Barrio San Francisco San Nicolás Guadalupe, Barrio el Llano Grande Jaltepec ocupan los tres primeros lugares con mayor número de localidades sin drenaje.

A juicio de Campos y Rodríguez (2010) la provisión de agua potable y drenaje son servicios básicos indispensables para la vida cotidiana. En la microcuenca las localidades con mayor rezago son aquellas con mayor presencia de población indígena, y donde es menos la Población Económicamente Activa.

4.3.2.6. Tratamiento de aguas residuales

En lo que refiere al tratamiento de aguas residuales, en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR – EDOMEX, no hay plantas de tratamiento. Sin embargo, a nivel municipal, en San José del Rincón solo se tratan las aguas residuales de la Cabecera Municipal y de las localidades aledañas. Se cuenta con una infraestructura que beneficia a 2,850 habitantes, donde diariamente se procesa una cantidad de 541,000 litros diarios de aguas negras (Ayuntamiento de San José del Rincón, 2019).

Mientras que, en las localidades de la microcuenca según el diagnóstico del Ayuntamiento de San José del Rincón (2019) las aguas residuales son arrojadas a los arroyos cercanos a los asentamientos humanos, sin ningún tipo de tratamiento previo. Situación que promueve la contaminación de las corrientes y los cuerpos de agua, tanto superficiales como subterráneos.

4.3.2.7. Disposición de residuos sólidos

De acuerdo con el diagnóstico descrito por el Ayuntamiento de San José del Rincón (2019) en el Plan de Desarrollo Municipal 2019 – 2021, en la microcuenca aproximadamente se generan 0.6 kg per cápita de basura diarios. En el municipio existe un Departamento de Limpia que cuenta con una plantilla de 33 personas, 31 operativos y dos administrativos; seis vehículos para la recolección y traslado de residuos sólidos, cada unidad dispone de un chofer y dos recolectores. Además, se cuenta con 12 barrenderos que realizan el servicio de limpia de forma manual de lunes a viernes de 7 am a 2 pm. en Providencia y San Antonio Pueblo Nuevo.

La recolección de residuos se realiza en la cabecera municipal y en las principales localidades. A partir del trabajo de campo se identificó que durante el periodo 2019 – 2021 se ampliaron las rutas de recolección de residuos y se determinaron puntos estratégicos de recolección en escuelas o en centros de salud. Dicho en palabras de M. García (comunicación personal, 26 de noviembre de 2021), la cantidad de los residuos recolectados paso de 2,625.36 toneladas en 2018, a 3,126.22 toneladas en 2019 y 3,090 toneladas en 2020.

Aun cuando se ampliaron las rutas de recolección, M. García (comunicación personal, 26 de noviembre de 2021) menciona que las condiciones topográficas y la dispersión de las localidades son condiciones que limitan la recolección de residuos. Por ello, ante la falta del servicio, la población opta por dos alternativas; la primera consiste quemar la basura a cielo abierto sin considerar el peligro que corresponde para los recursos forestales. La segunda, en utilizar las barrancas como tiraderos, tanto de residuos sólidos como de residuos sólidos peligrosos, situación que favorece la contaminación de los recursos hídricos.

En cambio, los residuos recolectados se trasladan al centro de transferencia ubicado la localidad de Sabaneta Quintana se ubicaba el Tiradero Municipal, en Barrio Las Tinajas. Según el Ayuntamiento de San José del Rincón (2019), más bien se trata de un tiradero a cielo abierto que se encuentran en el Municipio y que opera sin equipo adecuado para manejar la disposición final de los residuos. No hay separación de residuos, y no se cuenta con las características de diseño que impidan que los lixiviados sean filtrados hacia el subsuelo y contaminen el agua subterránea. Finalmente, los residuos acumulados se trasladan al sitio de disposición final ubicado en Zinacantepec.

4.3.2.8. Viviendas con celular y acceso a internet

De acuerdo con el Censo de población y vivienda 2020 de INEGI, en la microcuenca el 67.72% de las viviendas particulares habitadas (8,876) cuenta con teléfono celular, mientras que el 32.28% (4,320) no cuentan con dicho aparato telefónico. Barrio San Francisco San Nicolás Guadalupe, Barrio el Llano Grande Jaltepec, Tres Estrellas, Yondece del Cedro y San Joaquín Lamillas Centro ocupan los primeros cinco lugares con mayor número de viviendas particulares con teléfono celular como medio de comunicación. En contraste, destacan las localidades de Los Lobos Centro y Fábrica Concepción con 150 y 181 viviendas sin celular.

La microcuenca en estudio se encuentra en una zona rural, donde el acceso a servicios de telecomunicaciones es limitado. En la cabecera municipal de San José del Rincón es donde mayor acceso a internet tienen. Sin embargo, en las localidades de la microcuenca apenas el 5.26% (690) de las viviendas particulares habitadas cuentan con dicho servicio. Mientras que el 94.74% (12,416) carece del mismo. Las localidades con mayor número de viviendas con internet son; La Trinidad Concepción, Providencia Ejido el Depósito, La Mesa, Barrio San Francisco San Nicolás Guadalupe y Tres Estrellas.

El acceso a medios de comunicación cobra relevancias pues a raíz de la pandemia por COVID 19 como estrategia de difusión se promovió el uso de redes sociales para compartir material informativo respecto a programas, convocatorias, entrega de apoyos, proyectos u otras actividades (M. García, en comunicación directa 26 de noviembre de 2021). La administración en la red social mencionada corre a cargo del Departamento de Comunicación Social.

4.3.2.9. Población indígena

En la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX hay presencia de población de la etnia Mazahua. De acuerdo con el Censo 2020 de INEGI, la población en hogares censales indígenas representa el 36.27%, correspondiente a 22,289 habitantes que se identifican como mazahuas. Las localidades con mayor población mazahua pertenecen al municipio de San Felipe del Progreso, estas son; Barrio San Francisco San Nicolás Guadalupe, Tres Estrellas, Ejido La Virgen y Dios Padre. En el caso del municipio de San José del Rincón, la localidad de San Miguel Agua Bendita, Jaltepec Centro y Barrio el Llano Grande Jaltepec. Mientras que en Villa Victoria las localidades con más población Mazahua es Los Remedios Suchitepec, Agua Zarca, Cerrillo Chico y Cerrillo Grande.

De los 22,289 habitantes que se identifican como mazahuas, el 47.38% (10,560) corresponde a la población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena; mazahua. El 53% (5,616) de los hablantes de la lengua mazahua son mujeres de 3 años y más, mientras que el restante 46.82% (4,944) corresponde a la población masculina de 3 años y más. Las diez localidades con más población hablante son; Barrio San Francisco San Nicolás Guadalupe, Tres Estrellas, Los Remedios Suchitepec, Ejido La Virgen, Cerrillo Chico, Cerrillo Grande, Jaltepec Centro y, San Miguel Agua Bendita.

Por el contrario, las localidades con cinco o menos habitantes que hablan mazahua son; La Curva el Depósito, Barrio la Palma el Depósito, San Juan Palo Seco Centro, Guadalupe Buenavista, Fábrica Concepción, Falda Loma, Barrio la Magdalena San Juan Palo Seco, Yondece el Grande, Barrio el Ocho el Pintal, San Joaquín del Monte, Barrio el Llano San Juan Palo Seco, El Puente Barrio de las Rosas y Barrio San Antonio el Depósito.

La población indígena es la más vulnerable. Las localidades con mayor número de habitantes mazahuas son también las que tienen mayor rezago en el acceso a agua, y mayor número de viviendas sin conexión a la red de drenaje (INEGI. 2020). Dicho con palabras de Campos et al. (2007), la marginación y pobreza que ha prevalecido en estas localidades se ve reflejada en el acceso a servicios básicos, en la infraestructura con la que se cuenta. Una clara diferenciación es el diseño del servicio sanitario, si bien, las localidades donde predomina la población Mazahua no cuentan con excusado o sanitario, son las áreas con mayor número de letrinas.

4.3.2.10. Marginación

Según el Consejo Estatal de Población (COESPO, 2019) la marginación es un fenómeno multidimensional que refleja la falta de oportunidades, limitaciones y el acceso desigual de la población a los beneficios del desarrollo social. Incluye aspectos sociales, económicos y culturales. Y se mide en: alto o muy alto, medio, bajo y muy bajo.

En el contexto estatal, el grado de marginación de las entidades donde se encuentra la microcuenca es bajo para el Estado de México y alto en el caso de Michoacán de Ocampo (Consejo Nacional de Población (CONAPO), 2022). En el ámbito municipal, los tres municipios sobre los que se sitúa la mayor parte de la superficie de la microcuenca: San José del Rincón, San Felipe del Progreso y Villa Victoria tienen un alto grado de marginación, mientras que en Angangueo, Zitácuaro y Ocampo el grado de marginación es bajo (CONAPO, 2020).

La COESPO (2019) afirma que a nivel local el grado de marginación permite focalizar políticas públicas para mejorar las condiciones de vida de las comunidades y los grupos más vulnerables. De acuerdo con la CONAPO (2020) los resultados del índice de Marginación por localidad demuestran que en la microcuenca el 35% (27) de las localidades tienen un grado de marginación alto; 58% (45) se encuentran en la clasificación medio; y sólo el 8% (6) bajo (Ver Figura 4.13).

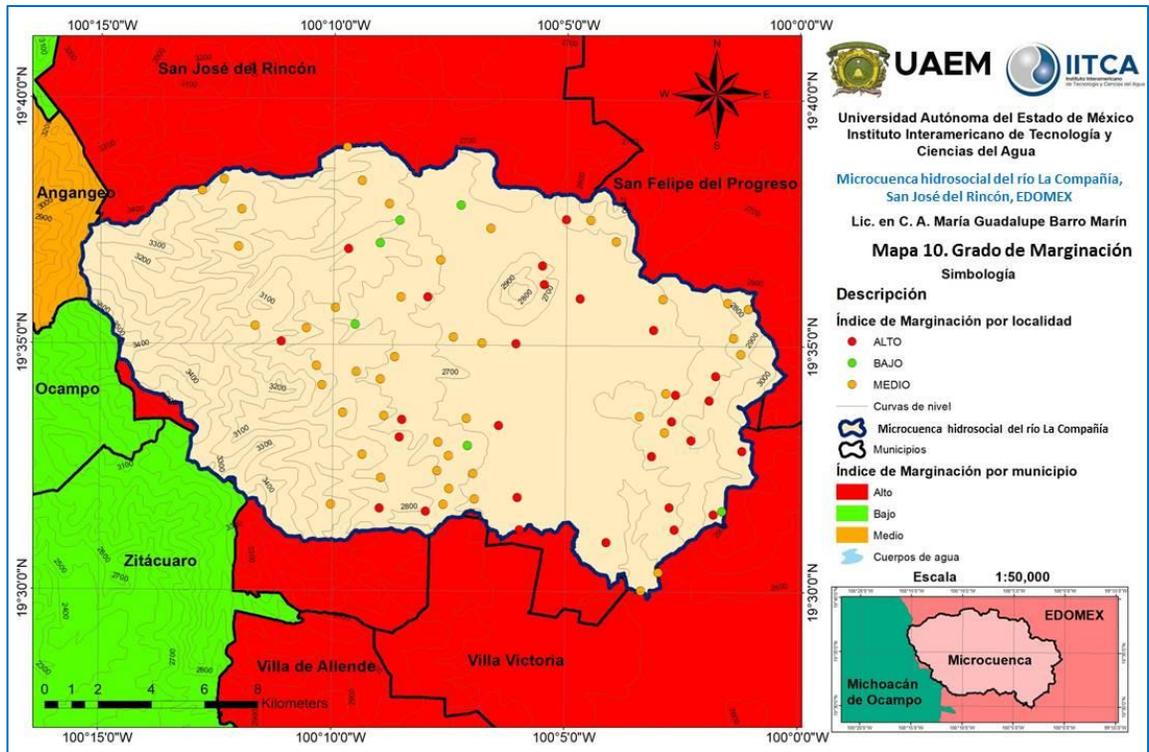


Figura 4.13. *Grado de Marginación*

Fuente: elaboración propia con base en CONAPO (2021)

Como se puede observar en la Figura 4.13, las localidades con grado de marginación alto predominan al este y al suroeste de la microcuenca, son las que albergan el mayor número de población indígena. Las 27 localidades con alto grado de marginación presentan la mayor desigualdad en el acceso al agua. Particularmente las localidades: Barrio el Rancho Jaltepec, Ejido los Pintados, Agua Zarca y Santiago Gigante Jaltepec, donde más del 90% de las viviendas particulares habitadas no tienen agua entubada (CONAPO, 2020). Condición que impacta el bienestar de la población y limita el desarrollo de actividades económicas. A la vez que implica mayores esfuerzos para las mujeres y niños, quienes se encargan de llevar agua a sus viviendas para poder satisfacer sus necesidades básicas.

4.3.2.11. Núcleos ejidales

En la microcuenca los ejidos y comunidades agrarias son la forma de tenencia de tierra predominante. Se identifica la presencia de 26 núcleos ejidales, éstos son: 1. Buenavista Casa Blanca, 2. Concepción Del Monte, 3. El Depósito, 4. Fábrica Concepción, 5. Falda Loma, 6. Guadalupe Buenavista, 7. Guadalupe Chico, 8. Jaltepec, 9. La Chispa, 10. La Esperanza, 11. La Loma Del Rancho, 12. La Mesa, 13. La Trampa, 14. La Trinidad Concepción, 15. Las Rosas, 16. Los Lobos, 17. Los Pintados, 18. Minita Del Cedro, 19. San Juan Palo Seco, 20. San Antonio Pueblo Nuevo, 21. San Felipe De Jesús, 22. San Joaquín Del Monte, 23. San Joaquín Lamillas, 24. San Miguel Agua Bendita, 25. Yondece Del Cedro, y 26. Yondece El Grande.

Los suelos de los ejidos y comunidades agrarias albergan la mayor parte de los montes, áreas forestales, agua y diversos atractivos naturales. Debido a su alta capacidad productiva y la importancia de los servicios ambientales que brindan, las políticas gubernamentales de carácter económico, social y ambiental deberían dar prioridad a dichos núcleos ejidales, para atender las grandes carencias que dificultan la producción forestal y agropecuaria.

4.3.3. Caracterización AEPA económica

4.3.3.1. Actividades económicas

Los 125 municipios del Estado de México se agrupan en 20 regiones, las cuales contemplan municipios completos en su delimitación. El municipio de San José del Rincón, donde se ubica la mayor parte del territorio de la microcuenca en estudio, es uno de los catorce municipios que conforman la Región II Atlacomulco (COPLADEM, AÑO).

De acuerdo con el Sistema Nacional de Cuentas Nacionales, el Estado de México es la segunda economía a nivel nacional y en 2017 generó una riqueza de 1.6 billones de pesos, equivalente al 8.9% de la producción nacional. De los cuales, San José del Rincón, municipio donde se sitúa la mayor parte del territorio de la microcuenca, aportó el 0.05%, equivalente a 789.05 millones de pesos, es uno de los municipios con menor aportación.

Lo anterior permite inferir que, el desarrollo económico de la microcuenca se ha desarrollado de manera pasiva debido a su ubicación geográfica con relación a las grandes ciudades detonantes de la economía en México. La mayor aportación de la microcuenca al PIB proviene del sector agropecuario y del sector servicios. Por el contrario, hay mínima o nula participación en el sector industrial.

Por su parte, de acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI, la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR – EDOMEX en 2017 registró un total de 122 unidades económicas. Entre las cuales predomina el comercio al por menor (abarrotes, alimentos, bebidas, accesorios de vestir y calzado, artículos del cuidado para la salud, papelería, enseres domésticos, ferretería, tlapalería, vidrios, refacciones y combustibles); los servicios de alojamiento temporal y la preparación de alimentos y bebida; industria manufacturera (tortillería, panadería, molino de nixtamal) y otros servicios (reparación y mantenimiento, servicios personales), (Ver Figura 4.14).

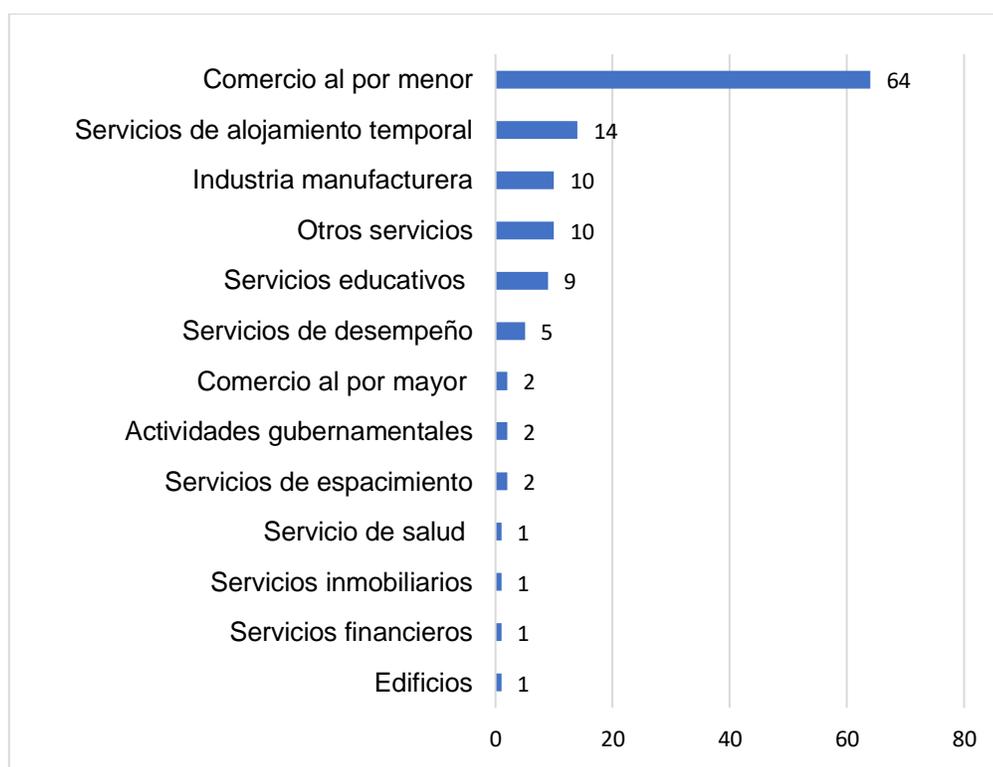


Figura 4.14. *Actividades económicas en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX*

Fuente: elaboración propia con base en información del DENUE (2017)

Acorde con la información del DENUE (2017), la localidad de San Miguel Agua Bendita, San Antonio Pueblo Nuevo y Providencia Ejido El Depósito es donde predominan las actividades económicas de comercio al por menor, industria manufacturera, servicios de alojamiento temporal y la preparación de alimentos y bebidas, y otros servicios. En cuanto a las actividades de comercio al por mayor únicamente hay dos unidades económicas, una en la localidad de La Trinidad Concepción y la otra en San Antonio Pueblo Nuevo.

4.3.3.2. Actividades económicas por sector

De acuerdo con el diagnóstico del Plan de Desarrollo Municipal 2019 – 2021 de San José del Rincón, las actividades de carácter primario que predominan en la zona de estudio son; la agricultura (producción es la papa, maíz, avena y frijol entre otros), siguiéndole a ésta la pecuaria y forestal. La microcuenca destaca por la producción de coníferas, principalmente de oyamel, cedro blanco y pino.

El rubro actividades secundarias es limitada y de bajo impacto ya que, sólo existen pequeños talleres en donde se trabaja la raíz de zacatón para elaborar productos como la escobetilla y escobas, existen algunos productores dedicados a la transformación y comercialización de la madera, de igual manera se realizan actividades productivas en casa, como lo es el bordado y estampado a mano de productos artesanales.

Mientras que, la actividad terciaria es la de mayor representatividad, pero únicamente se tiene como auto empleo, debido a que la mayoría son tiendas al por menor; se cuenta también con agrupaciones que prestan el servicio de transporte (taxis). Las agrupaciones que prestan el servicio de transporte se ubican en los sitios de taxis colectivos ubicados, diferentes localidades, dos de los sitios más representativos se encuentran en la comunidad de Providencia y el último en La Mesa Centro.

En la microcuenca hay 3 pequeños tianguis, donde se ofertan distintos tipos de productos y servicios, los cuales operan de manera semanal. Estos se ubican en la localidad de La Esperanza, Guadalupe Buenavista y Jaltepec. Se instalan sobre campos de futbol o en un predio baldío. Cada comerciante emplea sus propios recursos para la instalación de su puesto, el cual se realiza con lonas, tablas, hojas de triplay o en algunos casos, bases de metal. Ninguno de los tianguis cuenta con servicios de agua y drenaje, y como alternativa se utilizan baños secos. En el caso de los residuos sólidos que se generan, en los tres casos si se cuenta con el servicio de recolección de estos (Ver Tabla 4.3).

Tabla 4.3. Tianguis en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX

Tianguis	Ubicación	Condiciones físicas en la que opera	Tiene servicios de agua	Tiene servicios de recolección de desechos
Tianguis La Esperanza	La Esperanza	Se instala en el campo de futbol, los comerciantes emplean sus propios recursos para su puesto el cual se realiza con lonas, tablas y bases de metal en algunos casos.	No	Si
Tianguis Guadalupe Buenavista	Guadalupe Buenavista	Se instala en predio baldío, los comerciantes emplean sus propios recursos para su puesto, el cual se realiza con lonas, tablas y bases de metal, asimismo cuenta con espacio suficiente para estacionamiento.	No	Si
Tianguis Jaltepec	Jaltepec	Se instala en predio baldío a un costado de la carretera Villa Victoria – El Oro.	No	Si

Fuente: Ayuntamiento de San José del Rincón (2019)

4.3.3.3. Población económicamente activa (PEA)

Por las condiciones económicas y geográficas de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR – EDOMEX, el empleo es una actividad carente para la población ya que la mayoría solo realiza actividades de autoempleo inmersas en el sector agropecuario y en actividades comerciales. Tienen la mayor representatividad los microempresarios dueños de: panaderías, pollerías, tortillerías, carnicerías, misceláneas, abarrotes, frutas y legumbres, papelerías, zapaterías, estéticas, ferreterías, entre muchos otros.

Datos del Censo de Población y Vivienda 2020 refieren que, el 50.54% (31,064) corresponde a la población de 12 años y más económicamente activa en la microcuenca. De los cuales, el 59.63% corresponde a población masculina, mientras que el 40.37% es la PEA femenina. Esto significa que los hombres son los principales proveedores en la mayoría de los hogares. Lo anterior significa un reto por afrontar en cuanto a la búsqueda de alternativas para generar empleo y/o fomentar la creación de proyectos productivos que permitan obtener ingresos a las familias, e incentivar que estos sean dirigidos a mujeres.

4.3.4. Caracterización AEPA político – institucional

Noria (2012) define al marco normativo como el medio para asegurar el adecuado desempeño de las entidades del sector hídrico y la coordinación intergubernamental e interinstitucional. Por ello, este apartado se enfoca en la revisión del marco normativo del agua en México. Primero se presentan los compromisos internacionales suscritos por México, y en segundo lugar los artículos de la CPEUM que fundamentan la legislación a nivel federal, estatal y municipal. Finalmente, como resultado se presentan las matrices de asignación de responsabilidad para los diferentes actores, de acuerdo con el ámbito de aplicación y sus respectivas competencias.

4.3.4.1. *Tratados y acuerdos internacionales*

Convención Americana sobre Derechos Humanos (1981, p. 5)

El artículo 13 reconoce el derecho de todo individuo a la libertad de pensamiento y de expresión, y señala que toda persona tiene la libertad para recibir, buscar y difundir información, independientemente del medio que elija (en forma oral, escrita, impresa, artística u otra). El agua es un tema que compete a toda la población, teniendo en cuenta este derecho, en la microcuenca se pueden difundir conocimientos e información para impulsar el desarrollo de una cultura del agua que contribuya a la gestión integrada de los recursos hídricos.

Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (1981, p. 1) y Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (1981, p. 1)

Ambos Pactos hablan sobre el derecho a la libre determinación de todos los pueblos, incluida la facultad que tienen para disponer de sus riquezas y recursos naturales. En la microcuenca predomina la tenencia de tierra ejidal y hay presencia de población indígena Mazahua. Esto significa que la población indígena y los integrantes de la organización ejidal pueden ejercer su libre determinación y decidir sobre el uso y aprovechamiento de sus recursos naturales, incluido el agua.

Convención sobre los derechos del niño (1990, p. 8)

El artículo 24 de la Convención reconoce que todo niño tiene derecho al disfrute del más alto nivel posible de salud, y se debe garantizar el suministro de alimentos nutritivos adecuados y de agua potable salubre. El 27.92% de la población en la microcuenca es población infantil, a quienes se les debe garantizar el acceso a agua potable salubre.

Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad (2007, p. 23)

A través del artículo 28 se reconoce el derecho de las personas con discapacidad al acceso del servicio de agua potable para atender las necesidades relacionadas con su discapacidad. Esto cobra importancia pues en la zona de estudio hay un total de 2,195 habitantes que presentan algún tipo de discapacidad, correspondiente al 3.57% de la población total (INEGI, 2020).

Resolución 64/292. El derecho humano al agua y el saneamiento (2010, p. 8)

El 28 de julio del 2010 la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó la resolución 64/292, a través de la cual se reconoció el derecho al agua potable y el saneamiento como un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos. En dicha resolución se exhortó a los Estados y a las organizaciones internacionales a proporcionar recursos financieros e intensificar esfuerzos para proveer a toda la población el acceso económico al agua potable y el saneamiento.

Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

La Agenda 2030 conformada por 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas (Bidegain, 2017) se ha adoptado de manera paulatina por los 193 Estados miembro de la ONU, entre ellos México. El país ha fijado sus propias metas y estrategias nacionales incorporando la meta 6.5 del ODS 6 sobre agua y saneamiento como base de la política hídrica nacional en la Ley de Aguas Nacionales (2020). Reconociendo a la cuenca hidrológica como unidad territorial de planeación en la gestión integrada de los recursos hídricos (Manzano, 2017). Así mismo, entidades como el Estado de México han alineado las estrategias de su Plan de Desarrollo Estatal 2017 – 2023 con los ODS (ONU, 2019), y, por consiguiente, los municipios que forman parte de dicha entidad, entre ellos San José del Rincón, municipio donde se encuentra la microcuenca en estudio.

4.3.4.2. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2021) tiene seis artículos que explícita e implícitamente se relacionan con los recursos hídricos: 2do., 4º, 27, 108, 109, 115. En el artículo 2o., se reconoce la composición pluricultural del país sustentada en los pueblos indígenas. El artículo segundo es un precepto relevante, pues de acuerdo con INEGI (2020) en la zona de estudio el 36.27% de la población se identifican como mazahuas, un total de 22,289 habitantes a quienes se les debe garantizar el desarrollo integral de sus pueblos y comunidades, incluida la ampliación de la cobertura de los

servicios sociales básicos. Además, tienen el derecho a la autonomía para preservar la integridad de sus tierras y conservar o mejorar su hábitat.

Referente al artículo 4°, la reforma del 2012 tuvo como objetivo alinear el marco jurídico mexicano a la legislación internacional en materia de derechos humanos, acorde a la Resolución 64/292 de la ONU y el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC), este último reconoce el Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS) y fue adoptado por el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (CDESCNU) en la Observación General No. 15 (OG15) (Tejeda et al., 2018).

El párrafo 6 del artículo 4° señala que: *“Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible”* (CPEUM, 2021, p. 10). El Instituto Mexicano de Tecnología y Ciencias del Agua (IMTA) presentó 104 Indicadores de Derechos Humanos al Agua y Saneamiento para evidenciar la situación real de cumplimiento y la que mantiene con otros derechos: a la vida, salud, alimentación, medio ambiente sano, u otros más que se relacionen (Escobar, 2022).

Con respecto al artículo 27, establece que la propiedad de las tierras y aguas del territorio nacional corresponden originalmente a la nación, quien tiene y ha tenido el derecho de transmitir su dominio a individuos, mediante asignaciones y concesiones definidas en la LAN y su reglamento (CPEUM, 2021). Para ello, la CONAGUA es la principal autoridad del agua en México, con la facultad de otorgar dichas concesiones y asignaciones (Tejeda et al., 2018).

Por lo que se refiere a las responsabilidades de los servidores públicos, el artículo 108 refiere a los servidores públicos como: *“toda persona que desempeñe un empleo, cargo o comisión de cualquier naturaleza en el Congreso de la Unión o en la Administración Pública”* (CPEUM, 2021, p. 111). Éstos serán responsables por los actos u omisiones en que incurran durante el desempeño de sus funciones. El Artículo 109 describe las sanciones a las que pueden ser acreedores, dependiendo del tipo de acto u omisión que cometan, puede ser juicio político, sanciones administrativas (amonestación, suspensión, destitución e inhabilitación), o sanciones económicas (CPEUM, 2021).

El artículo 108 y 109 es relevante debido a que los servidores públicos tienen a su cargo diversas atribuciones cuya acción u omisión puede impactar la gestión del agua. Por ello se reitera la necesidad de contar con el apoyo y compromiso de gobierno al iniciar un proceso de GIRH. Particularmente se relaciona con lo estipulado en la fracción III del artículo 115 constitucional, el cual describe las facultades de los municipios, respecto a las funciones y los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, drenaje, tratamiento y disposición final de las aguas residuales de su competencia (CPEUM, 2021, p. 118). Así como, la limpia, la recolección, el traslado, el tratamiento y la disposición final de residuos.

Noria (2012) plantea que la normativa del agua es compleja debido a que se trata de un recurso básico vinculado a temas sociales, ambientales y económicos. De ahí la necesidad de un enfoque de carácter integrado. Para abordar la complejidad del agua, la Figura 4.15 presenta el marco normativo a considerar, adaptado acorde a las características de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR – EDOMEX.

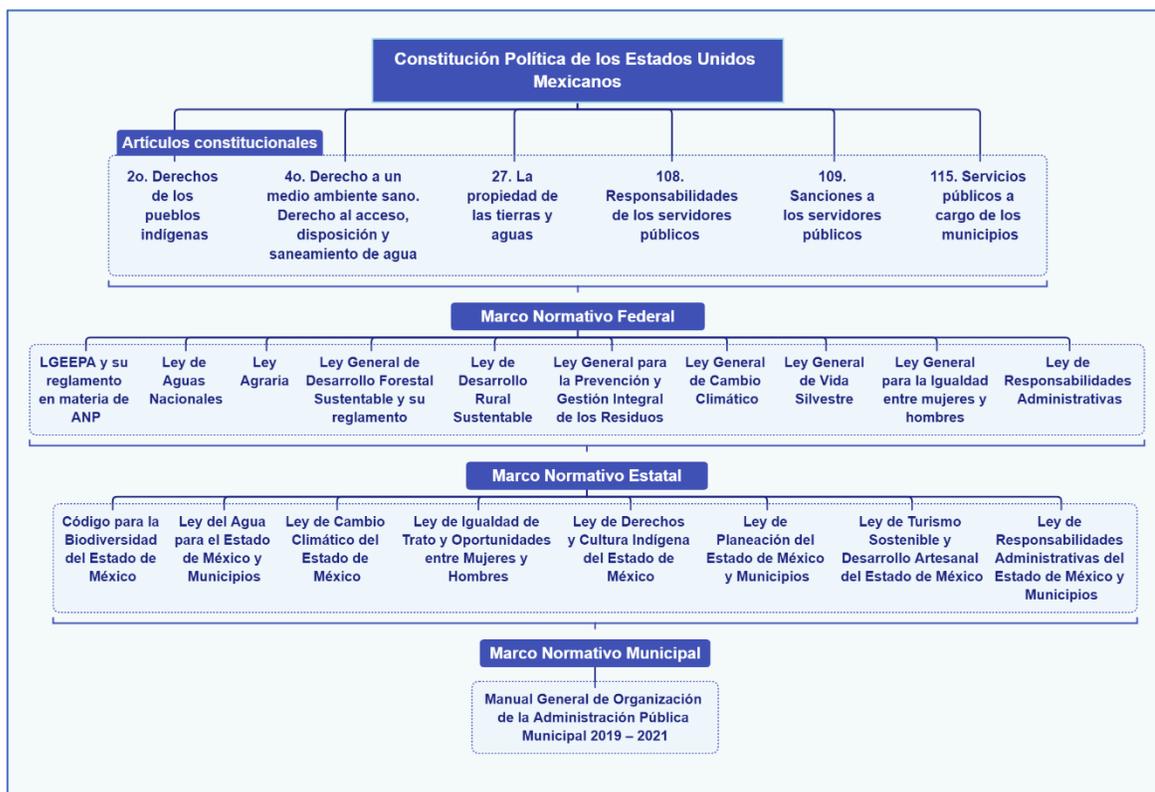


Figura 4.15. Marco normativo para la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX

Fuente: elaboración propia

4.3.4.3. Marco normativo federal

A nivel federal las normas básicas para el análisis del sector hídrico son la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y la Ley Agraria (Zamudio, 2020). Además, teniendo en cuenta que la GIRH permite gestionar de forma coordinada el agua y demás recursos relacionados dentro de los límites de una cuenca (GWP e INBO, 2009), se identificaron otras Leyes que de manera directa e indirecta se relacionan con el agua, y que son del ámbito de aplicación en la microcuenca en estudio. Las Leyes identificadas se mencionan en la Tabla 4.4.

Tabla 4.4. Marco normativo federal

No.	NOMBRE	FECHA DE PUBLICACIÓN	ÚLTIMA REFORMA
1	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	28 de enero de 1988	11 de abril de 2022
2	Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas	30 de noviembre de 2000	21 de abril de 2014
3	Ley de Aguas Nacionales	1 de diciembre de 1992	06 de enero de 2020
4	Ley Agraria	26 de febrero de 1992	08 de marzo de 2022
5	Ley General de Vida Silvestre	3 de julio de 2000	20/05/2021
6	Ley de Desarrollo Rural Sustentable	7 de diciembre de 2001	03 de junio de 2021
7	Ley General de Cambio Climático	6 de junio de 2012	06 de noviembre de 2020
8	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	5 de junio de 2018	28 de abril de 2022
9	Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	21 de febrero de 2005	9 de diciembre de 2020
10	Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres	2 de agosto de 2006	29 de abril de 2022
11	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	8 de octubre de 2003	18 de enero de 2021
12	Ley General de Responsabilidades Administrativas	18 de julio de 2016	22 de noviembre de 2021

Fuente: elaboración propia con base en Zamudio (2020)

4.3.4.3.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas

La LGEEPA es una Ley reglamentaria de la CPEUM y su objetivo es preservar y restaurar el equilibrio ecológico y la protección al ambiente (LGEEPA, 2022). Las disposiciones de la Ley buscan propiciar el desarrollo sustentable y con ello, garantizar a toda persona el derecho a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.

De acuerdo con el contexto de la zona de estudio, y teniendo en cuenta los preceptos de la GIRH, las actividades de la población y la obtención de beneficios económicos deben ser compatibles con el aprovechamiento sustentable y la preservación del agua, u otros recursos naturales. El Anexo 2 corresponde a la matriz de asignación de responsabilidades para dar cumplimiento a las disposiciones seleccionadas de la LGEEPA y de su reglamento en materia de ANP, debido a que en la microcuenca hay dos ANP y una es federal.

4.3.4.3.2 Ley de Aguas Nacionales (LAN)

La LAN es reglamentaria del artículo 27 constitucional. Y su objetivo es regular la explotación, el uso o aprovechamiento de dichas aguas, así como su distribución, control y la preservación en cantidad y calidad. Las disposiciones de la Ley son aplicables a las aguas nacionales superficiales y del subsuelo. Desde la LAN se reconoce a la GIRH como la base de la Política Hídrica Nacional, y al agua como un bien vital, finito y vulnerable, con valor social, económico y ambiental.

La Ley refiere que la gestión de los recursos hídricos debe llevarse a cabo de manera integrada y descentralizada, considerando las decisiones de los actores locales y la acción directa. En la microcuenca los Comités Comunitarios de Agua desempeñan un papel muy importante en la como proveedores de agua, sin embargo, éstos no son reconocidos, pues de acuerdo con Zamudio (2020) las personas morales y físicas que son reconocidas en la LAN son: personas, ejidos, comunidades, asociaciones y sociedades. En el Anexo 3 no se especifican funciones y/o atribuciones para la figura del Comité.

4.3.4.3.3. Ley Agraria (LA)

Al igual que la LAN, la Ley Agraria es reglamentaria del artículo 27 constitucional, pero en materia agraria, enfocándose en los derechos de propiedad de la tierra. Para Zamudio (2020), es una Ley que se vincula directamente al agua, particularmente con las aguas que son propiedad de los ejidos y las comunidades.

Esta Ley es importante debido a que en la microcuenca predomina la tenencia de tierra ejidal, con la presencia de 26 núcleos ejidales que tienen personalidad jurídica y son propietarios de las tierras que albergan la mayor parte de las áreas forestales, principales zonas de recarga de acuíferos y fuentes de abastecimiento. Los ejidatarios son actores clave en el proceso de gestión del agua porque la Ley los reconoce para decidir sobre el uso y aprovechamiento de sus recursos. El Anexo 4 señala que los ejidos y ejidatarios pueden hacer uso y aprovechamiento de las aguas ejidales.

4.3.4.3.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su reglamento

La LGDFS reglamenta el artículo 27 constitucional en materia forestal, y su objeto es fomentar y regular el manejo integral y sustentable en los territorios forestales. Esta Ley se relaciona estrechamente con la LGEEPA, la Ley de Aguas y la Ley Agraria. Como se ha mencionado, en la microcuenca hay 26 núcleo ejidales, conformados por población indígena, en cuyas tierras se alberga la mayor riqueza forestal.

Hay ejidos que realizan actividades de aprovechamiento forestal. Desde el enfoque de la GIRH y en apego a la LGDFS se busca contribuir al desarrollo social, económico y ambiental, mediante el manejo integral y sustentable de los recursos forestales presentes en el territorio de la microcuenca hidrológica del río La Compañía, SJR – EDOMEX. El Anexo 5 corresponde a la matriz de asignación de responsabilidades de la Ley en cuestión.

4.3.4.3.5. Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS)

La LDRS es reglamentaria de la Fracción XX del Artículo 27 de la CPEUM. Tiene por objeto promover el desarrollo rural sustentable y propiciar un medio ambiente adecuado. Los ejidos y comunidades presentes en la microcuenca hidrosocial son sujetos de esta Ley, que busca mejorar su calidad de vida.

La matriz de asignación de responsabilidades (Anexo 6) describe las acciones que se deben llevar a cabo para realmente impulsar el desarrollo rural sustentable, teniendo en cuenta que la agricultura es la actividad predominante. Esto implica la formulación de programas a nivel municipal y regional, o bien, por cuencas, así como la creación de Consejos Municipales, y la asesoría a los productores en materia de producción, organización y comercialización.

4.3.4.3.6. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

La LGPGIR es reglamentaria de las disposiciones de la CPEUM en lo referente a la protección ambiental. El objeto de la Ley es garantizar el derecho de toda persona a

disfrutar de un medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable a través de la prevención y gestión integral de los residuos, incluyendo: los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, y también de residuos peligrosos.

El Anexo 7 corresponde a la matriz de asignación de responsabilidades de la LGPGIR, donde se describen las responsabilidades correspondientes a las autoridades de los tres órdenes de gobierno y a los generadores de residuos peligrosos, con el fin de precisar qué corresponde a quién, para atender la problemática de residuos que persiste en la microcuenca, y que favorece la contaminación del agua.

4.3.4.3.7. Ley General de Cambio Climático (LGCC)

La LGCC reglamenta las disposiciones de la CPEUM en materia de desarrollo sustentable, protección al ambiente, restauración y preservación del equilibrio ecológico. Lo que establece son disposiciones para enfrentar los efectos adversos a causa del cambio climático.

Indij y Schreider (2011), señalan que el agua será el primer recurso en ser afectado por los cambios climáticos. A raíz de ello, y en el contexto de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR – EDOMEX, entre otras cosas, el Anexo 8 se enfoca en describir las responsabilidades a cargo de los municipios, específicamente en la formulación e instrumentación de políticas para enfrentar los efectos del cambio climático en la prestación del servicio de agua potable y saneamiento. Y también para realizar campañas para sensibilizar a la población sobre dichos efectos.

4.3.4.3.8. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

La LGVS es reglamentaria del artículo 27 (párrafo tercero) y 73 (fracción XXIX, inciso G) constitucionales. Su objeto es establecer las disposiciones para el aprovechamiento sustentable y la conservación de la vida silvestre. La consideración de esta Ley se debe a la riqueza biológica y forestal que abunda en la microcuenca. Pues según la CONABIO (2021) hay más de 300 especies de flora y fauna.

Considerando que en la zona de estudio se localiza una unidad de manejo para la conservación de vida silvestre (Anexo 9). se describen las responsabilidades correspondientes a la SEMARNAT, PROFEPA, a los titulares de las UMAs y particularmente a los responsables técnicos. Principalmente enfocadas hacia promover la participación social e impulsar proyectos de conservación y recuperación de especies y poblaciones en riesgo.

4.3.4.3.9. Ley General para la Igualdad entre mujeres y hombres (LGIMH)

La LGIMH tiene por objeto regular y garantizar la igualdad de oportunidades, así como el trato entre hombres y mujeres, en el ámbito público y privado, promoviendo la lucha contra la discriminación y el empoderamiento de las mujeres. Esta Ley es de vital importancia, precisamente porque desde el enfoque de la GIRH las mujeres tienen un papel central en la provisión, gestión y el cuidado de los recursos hídricos (Cap-Net, 2008).

En el contexto de la microcuenca, las mujeres son las más afectadas por la falta de agua, y en los cargos de representación, tanto en los Comités Comunitarios de Agua, como en la organización ejidal, predomina la ocupación masculina. El Anexo 10 describe las responsabilidades del gobierno estatal y municipal para promover una política de igualdad entre mujeres y hombres. Un enfoque claro tendría efectos positivos en la gestión del agua, promoviendo la participación social e incluyente bajo los principios de equidad, igualdad y la no discriminación (en razón del sexo, edad, profesión, estado civil, cultura, origen étnico, salud, condición social, religión o discapacidad).

4.3.4.3.10. Ley de Responsabilidades Administrativas (LGRA)

La LGRA establece las competencias y responsabilidades administrativas de los servidores públicos, en torno a sus obligaciones y las sanciones aplicables ante actos u omisiones en las que incurran. La pertinencia de esta Ley se debe a que, desde el enfoque de la GIRH en el inicio del proceso de planeación el requisito prioritario y fundamental consiste en obtener un compromiso de gobierno. Para fines del presente proyecto, un compromiso con autoridades municipales, tratándose de servidores públicos que tienen obligaciones y principios que rigen su actuar.

El Anexo 11 correspondiente a la matriz de asignación de responsabilidades de la Ley en cuestión describe las responsabilidades a cargo de los Órganos internos de control iniciar los procedimientos de responsabilidad administrativa, así como el tipo de falta administrativa en que puede incurrir un servidor público y las sanciones a las que puede ser acreedor. Con énfasis en el incumplimiento de sus funciones y/o atribuciones.

4.3.4.4. *Marco normativo estatal*

En armonía con el marco normativo federal, las legislaturas de los Estados tienen la responsabilidad de expedir sus propias leyes para regular los servicios y recursos de su competencia. Con base en Zamudio (2020), el Estado de México es una de las 21 entidades federativas que consideran y reconocen la participación social en el abastecimiento de

agua. Aquí los ejes rectores son el Código para la Biodiversidad del Estado de México y la Ley del Agua para el Estado de México y municipios. Además, se suman las demás leyes mencionadas en la Tabla 4.5.

Tabla 4.5. Marco normativo del Estado de México

No.	NOMBRE	FECHA DE PUBLICACIÓN	ÚLTIMA REFORMA
1	Código para la Biodiversidad del Estado de México	3 de mayo del 2006	22 de marzo de 2022
2	Ley del Agua para el Estado de México y municipios	22 de febrero de 2013	7 de octubre de 2021
3	Ley de Cambio Climático del Estado de México	19 de diciembre de 2013	6 de mayo de 2022
4	Ley de Derechos y Cultura Indígena del Estado de México	10 de septiembre del 2002	6 de mayo de 2022
5	Ley de Igualdad de Trato y Oportunidades entre Mujeres y Hombres	6 de septiembre de 2010	6 de mayo de 2022
6	Ley de Planeación del Estado de México y Municipios	21 de diciembre del 2001	13 de septiembre de 2017
7	Ley de Turismo Sostenible y Desarrollo Artesanal del Estado de México	6 de enero de 2021	Sin reforma
8	Ley de Responsabilidades Administrativas del Estado de México	30 de mayo de 2017	Sin reforma

Fuente: elaboración propia

4.3.4.4.1. Código para la Biodiversidad del Estado de México

El Código para la Biodiversidad del Estado de México tiene por objeto regular: a) el equilibrio ecológico, protección al ambiente y el fomento al desarrollo sostenible, b) el fomento al desarrollo forestal sostenible, c) la prevención y gestión integral de residuos, d) la preservación y el aprovechamiento sostenible de la vida silvestre, al igual que e) la protección y bienestar animal. Son temas prioritarios que desde el enfoque de la GIRH se tratan de forma integrada.

El presente Código, al igual que la LGEEPA, busca garantizar el derecho que toda persona tiene a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Claramente este derecho se asocia y/o relaciona con el derecho humano al agua. El Anexo 12 describe responsabilidades establecidas cuya omisión o cumplimiento puede tener impactos en la gestión de recursos hídricos en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR – EDOMEX. Pues se abordan temas en relación con el ordenamiento

ecológico, la prevención de la contaminación del agua, manejo de residuos, biodiversidad, proyectos medioambientales, aprovechamiento forestal, por mencionar algunos. Y todos se encuentran interrelacionados con el agua.

4.3.4.4.2. Ley del Agua para el Estado de México y municipios

La Ley del Agua para el Estado de México y municipios tiene por objeto normar el uso o aprovechamiento, la administración, el control y el suministro de las aguas de jurisdicción estatal y municipal. Dicha Ley señala atribuciones en la prestación del servicio de agua potable, alcantarillado, drenaje y saneamiento. Así mismo, para el tratamiento, reutilización y la disposición final de las aguas residuales.

Para comprender las principales disposiciones de la Ley de Aguas a nivel estatal, el Anexo 13 refiere las responsabilidades que atañen a instituciones como son: Secretaría de Obra Pública, Comisión del Agua del Estado de México (CAEM), Comisión para la Protección contra Riesgos Sanitarios del Estado de México, Municipios, Prestadores de servicios y también las correspondientes a los usuarios del agua. Abordando temas como son la elaboración de un Programa Hídrico Integral Estatal, recaudación de ingresos potabilización de agua, entre otros. Que si bien, no menciona propiamente el término de la GIRH, como sí lo hace la Ley Nacional de Aguas, pero las disposiciones que contiene están completamente relacionadas este enfoque, tratándose del recurso hídrico.

4.3.4.4.3. Ley de Cambio Climático del Estado de México

Al igual que la LGCC, la Ley de Cambio Climático del Estado de México tiene por objeto establecer las disposiciones para lograr la adaptación al cambio climático, en el ámbito de sus competencias. Entre otras cosas, para garantizar el derecho de toda persona a un ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar. Implícitamente se relaciona con el derecho humano al agua, sin el cual no es posible garantizar otros derechos.

De acuerdo con las características de la zona de estudio, se seleccionaron cuatro artículos de la Ley en cuestión, y a partir de estos se elaboró la matriz de asignación de responsabilidades (Anexo 14). Particularmente describe responsabilidades de la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México (SMA), los Ayuntamientos, el Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático (IEECC) y la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC). Para abordar el tema del cambio climático y sus efectos disponibilidad de agua en la microcuenca, una zona rural donde la principal actividad es la agricultura, que se ve afectada por la variación en las precipitaciones.

4.3.4.4.4. Ley de Igualdad de Trato y Oportunidades entre Mujeres y Hombres

La presente Ley tiene por objeto proteger, regular y garantizar la igualdad de trato entre las mujeres y hombres. A través de la eliminación de la discriminación en el ámbito público y privado. Acorde con sus respectivas competencias, la aplicación de la Ley concierne a las autoridades del orden municipal y estatal.

La promoción de la igualdad de oportunidades y el trato entre los hombres y mujeres implícitamente traería consigo un mayor involucramiento de las mujeres en las tomas de decisiones, tanto en los Comités Comunitarios de Aguas, como en la organización ejidal. Dada la importancia de esta Ley, se seleccionaron dos artículos, el 10 y 29, donde se confieren responsabilidades al Sistema Estatal para la Igualdad de Trato y Oportunidades entre Mujeres y Hombres para contribuir al empoderamiento de las mujeres, y en el caso de los Ayuntamientos, respecto a la elaboración de un presupuesto de egresos con enfoque de género, campañas de concientización y el fomento de la participación social, política y ciudadana, en áreas urbanas y rurales (Anexo 15).

4.3.4.4.5. Ley de Derechos y Cultura Indígena del Estado de México

Como se describió en la caracterización de la AEPA social, en el territorio de la microcuenca hay presencia de población de la etnia Mazahua. De ahí la relevancia de la Ley de Derechos y Cultura Indígena del Estado de México, que tiene como objeto reconocer y regular los derechos de los pueblos y de las comunidades indígenas y originarias que se encuentran asentadas en localidades y municipios de la entidad.

En la microcuenca la población en hogares censales indígenas representa el 36.27%, correspondiente a 22,289 habitantes que se identifican como mazahuas (INEGI). Se trata de la población más vulnerable, con mayor rezago en el acceso a servicios básicos de agua y saneamiento. Desde la GIRH, es un tema prioritario atender a los grupos más vulnerables. Por ello, y en con base en los derechos y cultura indígena, se seleccionaron 7 artículos de la Ley para elaborar la matriz de asignación de responsabilidades que atañen al Consejo Estatal para el Desarrollo Integral de los Pueblos Indígenas del Estado de México, a los Municipios, a la Secretaría del Trabajo, al Instituto Mexiquense de la Mujer, al Instituto Mexiquense de la Juventud y a la Instituto Mexiquense de Cultura (Anexo 16).

4.3.4.4.6. Ley de Planeación del Estado de México y Municipios

La Ley de Planeación del Estado de México y Municipios tiene por objeto establecer las normas para promover la participación democrática de los habitantes de la entidad, incluidos los grupos y las organizaciones sociales en la elaboración, ejecución y la evaluación del Plan de Desarrollo del EDOMEX y los planes de desarrollo municipales.

La Ley en su artículo 6 refiere a la planeación democrática como el medio para conseguir el progreso económico y social, dirigido principalmente a atender las necesidades básicas. El agua es un recurso esencial para satisfacer necesidades básicas, y a nivel internacional y nacional se ha reconocido como un derecho humano. Dicho esto, la presente Ley es de suma importancia y por ello se elaboró una matriz de asignación de responsabilidades, en virtud de los artículos 16, 19, 20 y 50 (Anexo 17).

Considerando que la mayor parte de la superficie de la microcuenca se ubica en el municipio de San José del Rincón, se enfatiza en las responsabilidades a cargo de la entidad municipal, el orden de gobierno al que corresponde elaborar el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) que marca las directrices y/o temas prioritarios de cada administración. Bajo el enfoque de la GIRH, lo deseable sería reflejar el compromiso del gobierno municipal en el PDM con objetivos, metas, estrategias, prioridades y líneas de acción asociadas.

4.3.4.4.7. Ley de Turismo Sostenible y Desarrollo Artesanal del Estado de México

La presente Ley en materia de desarrollo artesanal y turismo sostenible señala que las actividades turísticas y artesanales son prioritarias en el desarrollo social, cultural, y económico sostenible e inclusivo en los municipios. Se reconoce como un medio para generar empleo, preservar, conservar y promover la cultura e historia y productos locales.

Con el fin de promover las tradiciones y/o cultura Mazahua, y aprovechar la aptitud turística y ecoturista de la microcuenca, por la presencia del Santuario de La Mesa, así como dos unidades de manejo ambiental para la conservación de la vida silvestre (UMA). El Anexo 18 describe responsabilidades a cargo de instituciones de orden estatal y municipal para incentivar la actividad turística y artesanal. Se especifican los programas, eventos, ferias, difusión de convocatorias, asesorías, foros de consulta capacitaciones y certificaciones, entre otros, y los responsables de su elaboración.

4.3.4.4.8. Ley de Responsabilidades Administrativas del Estado de México y sus Municipios
Al igual que la LGRA, la presente Ley tiene por objeto establecer y distribuir la competencia de las autoridades para determinar responsabilidades administrativas de los servidores públicos, en función de sus obligaciones y las sanciones aplicables ante las omisiones u actos en los que incidan.

Con base en los artículos 7, 17, 50, 51, 79 y 82, se elaboró la matriz de asignación de responsabilidades (Anexo 19). Principalmente enfocado a las directrices y principios que deben regir el actuar de los servidores públicos en el ámbito estatal y municipal. En el desarrollo del presente trabajo, esto aplica a los servidores públicos del municipio de San José del Rincón, actores clave y tomadores de decisión. Cuyo papel es fundamental para promover la gestión integrada de los recursos hídricos, fundamentado en una propuesta participativa.

Retomando el Principio 2 de Dublín, los gobiernos deben apoyar la creación de oportunidades y la capacidad de participación, principalmente de mujeres u otros grupos sociales marginados (Cap-Net et al., 2009). Sólo puede ser posible si los servidores públicos actúan con ética y responsabilidad en busca del interés general y el bienestar de la población.

4.3.4.5. Marco normativo municipal

En términos del artículo 115 constitucional, corresponde a la autoridad municipal proveer de agua a los centros de población y asentamientos humanos de su territorio (Zamudio, 2020). Con ello, se contribuye al cumplimiento del artículo 4 constitucional, sobre el derecho de toda persona al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico.

Si bien, el municipio de San José del Rincón no cuenta con un marco jurídico municipal relacionado con la gestión del agua. Durante la administración 2019 – 2021 se creó el Manual de Responsabilidades Ayuntamiento de San José del Rincón 2019 – 2021. Resalta por ser el primero en su tipo, desde la creación de dicho municipio en octubre de 2001. Dicho manual señala las responsabilidades a cargo de la Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano.

El Anexo 20 describe los roles y las responsabilidades a cargo de los servidores públicos municipales, además señala los programas, proyectos e informes que corresponden a cada dirección administrativa. Los nombres de los responsables son de los trabajadores públicos de la administración 2019 - 2021. La revisión del marco normativo es de suma importancia, pues un aspecto fundamental de la gestión del agua se asocia la gobernabilidad y la gobernanza del agua. Especialmente en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, donde los Comités Comunitarios de Agua abastecen a más del 50% de la población.

4.3.4.5.1. Manual General de Organización de la Administración Pública Municipal 2019 – 2021

Con el objetivo de contar con un instrumento normativo sobre las funciones y actividades a cargo de las áreas administrativas del gobierno municipal, durante la administración 2019 – 2021 presentó el primer Manual de Organización, a fin de distribuir las responsabilidades y guiar el desempeño de los servidores públicos.

Con base en este Manual se elaboró la matriz de asignación de responsabilidades descrita en el Anexo 20. A diferencia de las matrices federales y estatales, en este caso se puntualizó en el nombre y cargo que ocupó cada servidor público, así como, la unidad administrativa a la que estuvo adscrito. Cabe señalar que los nombres aquí mencionados corresponden a los servidores públicos durante la administración 2019 – 2021. A partir de enero 2022 entró en funciones la nueva administración 2022 – 2024.

En la elaboración de la matriz se consideraron las siguientes áreas: Comunicación Social, Unidad de Información, Planeación, Programación y Evaluación, Departamento de Delegaciones, la Dirección de Desarrollo Económico, Departamento de Desarrollo Agropecuario y Forestal, Departamento de Turismo y Empleo, Dirección de Desarrollo Social, Departamento de Protección de los Derechos de la Mujer, Dirección de Servicios Públicos, Departamento de Limpia, Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano, Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado, Departamento de Proyectos y Programación de Obra, Coordinación de Ecología, Subdirección de Desarrollo Urbano y el Subdirección de Protección Civil. Cuyas atribuciones se relacionan de manera directa e indirecta con la gestión integrada de recursos hídricos.

Por otra parte, dadas las características de la zona de estudio, referente a la predominancia de los Comités Comunitarios de Agua y las atribuciones que a éstos les competen en la administración y provisión del recurso agua, en el Anexo 21 se describe la Matriz de asignación de responsabilidades, lo correspondiente a una matriz de gobernanza donde se incluyen usos y costumbres. El contenido de dicho anexo describe obligaciones y responsabilidades desde un marco normativo consuetudinario.

4.3.5. Mapeo de actores

Como señala Bernal (2017) un gran número de actores se relacionan con el uso y manejo del agua. Dicho esto, la Figura 4.16 corresponde al mapeo de actores de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR – EDOMEX. Se identificó un total de 62 actores, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: 22 actores corresponden a la AEPA económica, 18 forman parte de la AEPA ambiental, 15 pertenecen a la AEPA social y el menor número, 7 actores son de la AEPA político – institucional. Con base en la escala, la mayoría de los actores pertenecen al ámbito federal (22), 21 al estatal y 19 al orden municipal.

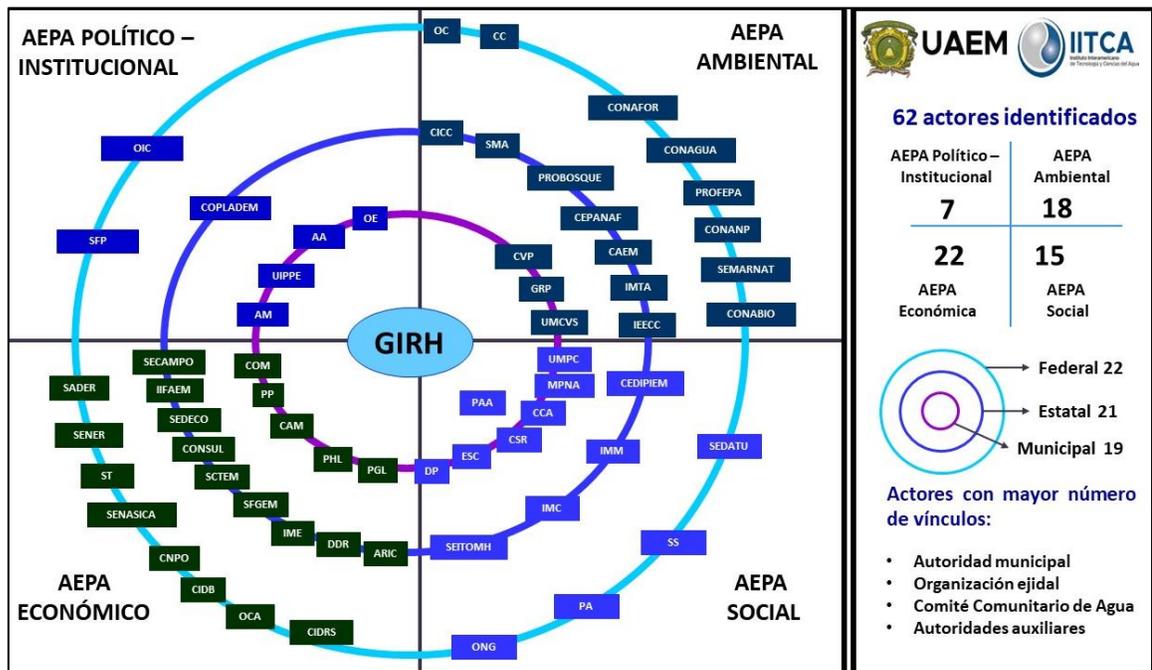


Figura 4.16. Mapeo de actores en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía SJR-EDOMEX

Fuente: elaboración propia

La mayoría de los actores pertenecen a la AEPA Económica y a la AEPA Ambiental. Pero, los actores clave identificados (debido a los vínculos que mantienen con el resto de los actores) corresponden a la AEPA Político – Institucional y a la AEPA social. Éstos son; Autoridad municipal (AM), Organización ejidal (OE), Comité Comunitario de Agua (CCA) y Autoridades Auxiliares (AA). El papel de dichos actores clave es fundamental en la gestión de los recursos hídricos.

En la Tabla 4.6 se puede observar la jerarquización de los actores, considerando las relaciones que mantienen con otros actores en la microcuenca, los recursos con los que cuentan, así como las responsabilidades o atribuciones a su cargo. Los actos u omisiones de los actores con mayor número de vínculos pueden tener impactos significativos en el desarrollo económico y ambiental en la microcuenca.

Tabla 4.6. Actores en la microcuenca

NO.	AEPA	ACTOR	NÚMERO DE VÍNCULOS
1	POLITICO - INSTITUCIONAL	Autoridad municipal (AM)	41
2	POLITICO - INSTITUCIONAL	Organización ejidal (OE)	14
3	SOCIAL	Comité comunitario de agua (CCA)	13
4	POLITICO - INSTITUCIONAL	Autoridades auxiliares (AA)	8
5	SOCIAL	Clínicas de Salud Rural (CSR)	7
6	SOCIAL	Escuelas (ESC)	6
7	ECONOMICA	Comerciantes (COM)	6
8	SOCIAL	Unidad municipal de Protección Civil (UMPC)	5
9	ECONOMICA	Productores de papa (PP)	5
10	AMBIENTAL	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)	3
11	AMBIENTAL	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	3
12	AMBIENTAL	Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)	3
13	AMBIENTAL	Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)	3
14	AMBIENTAL	Comisión del Agua del Estado de México (CAEM)	3
15	AMBIENTAL	Generador de residuos peligrosos (GRP)	3
16	ECONOMICA	Campesinos (CAM)	3
17	ECONOMICA	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)	3
18	AMBIENTAL	Protectora de Bosques (PROBOSQUE)	2
19	SOCIAL	Secretaría de Salud (SS)	2
20	SOCIAL	Procuraduría Agraria (PA)	2
21	SOCIAL	Grupos sociales, organizaciones no gubernamentales, asociaciones (ONG)	2
22	ECONOMICA	Secretaría del Campo (SECAMPO)	2
23	AMBIENTAL	Organismos de Cuenca (OC)	1
24	AMBIENTAL	Consejos de cuenca (CC)	1
25	AMBIENTAL	Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México (SMA)	1

26	AMBIENTAL	Comités de Vigilancia Ambiental Participativa (CVAP)	1
27	AMBIENTAL	Responsable técnico Unidad de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMCVS)	1
28	SOCIAL	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU)	1
29	SOCIAL	Dueños de pozos (DP)	1
30	SOCIAL	Población que acarrea agua (PAA)	1
31	SOCIAL	Sistema Estatal para la Igualdad de Trato y Oportunidades entre Mujeres y Hombres (SEITOMH)	1
32	SOCIAL	Consejo Estatal para el Desarrollo Integral de los Pueblos Indígenas del Estado de México (CEDIPIEM)	1
33	SOCIAL	Instituto Mexiquense de la Mujer (IMM)	1
34	SOCIAL	Instituto Mexiquense de Cultura (IMC)	1
35	ECONOMICA	Productores de hortalizas locales (PHL)	1
36	ECONOMICA	Productores de ganado locales (PGL)	1
37	ECONOMICA	Instituto de Investigación y Fomento de las Artesanías del Estado de México (IIFAEM)	1
38	ECONOMICA	Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de México (SEDECO)	1
39	ECONOMICA	Secretaría de Finanzas del Gobierno del Estado de México (SFGEM)	1
40	ECONOMICA	Secretaría del Trabajo (ST)	1
41	ECONOMICA	Secretaría de Cultura y Turismo del Estado de México (SCTEM)	1
42	POLITICO - INSTITUCIONAL	Secretaría de la Función Pública (SFP)	1
43	POLITICO - INSTITUCIONAL	Órganos internos de control (OIC)	1
44	POLITICO - INSTITUCIONAL	Unidades de información, planeación, programación y evaluación (UIPPE)	1
45	POLITICO - INSTITUCIONAL	Asamblea General del Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de México (AGCPLADEM)	1
46	AMBIENTAL	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	0
47	AMBIENTAL	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)	0
48	AMBIENTAL	Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF)	0
49	AMBIENTAL	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)	0
50	AMBIENTAL	Comisión intersecretarial del cambio climático (CICC)	0
51	AMBIENTAL	Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático (IEECC)	0
52	SOCIAL	Mujeres pertenecientes a un núcleo agrario (MPNA)	0
53	ECONOMICA	Secretaría de Energía (SENER)	0
54	ECONOMICA	Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA)	0
55	ECONOMICA	Distritos de Desarrollo Rural (DDR)	0
56	ECONOMICA	Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable (CIDRS)	0
57	ECONOMICA	Comisión intersecretarial para el desarrollo de los bioenergéticos (CIDB)	0
58	ECONOMICA	Consejo Nacional de Producción Orgánica (CNPO)	0
59	ECONOMICA	Organismos de Certificación acreditados (OCA)	0
60	ECONOMICA	Asociaciones Rurales de Interés Colectivo (ARIC)	0
61	ECONOMICA	Consejo Consultivo de Turismo Sostenible y Desarrollo Artesanal del Estado de México (CONSUL)	0
62	ECONOMICA	Instituto Mexiquense del Emprendedor (IME)	0

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de gabinete y trabajo de campo

Como se puede observar en la Tabla 4.6, de acuerdo con sus atribuciones la autoridad municipal (AM) se vincula con el 66% de los actores identificados en la microcuenca (ver Figura 4.17). Este actor desempeña un papel clave en la gestión de los recursos hídricos, pues es una instancia debidamente constituida, a quién de acuerdo con el artículo 115 constitucional se le atribuyen las facultades para proveer el servicio de agua a la población.

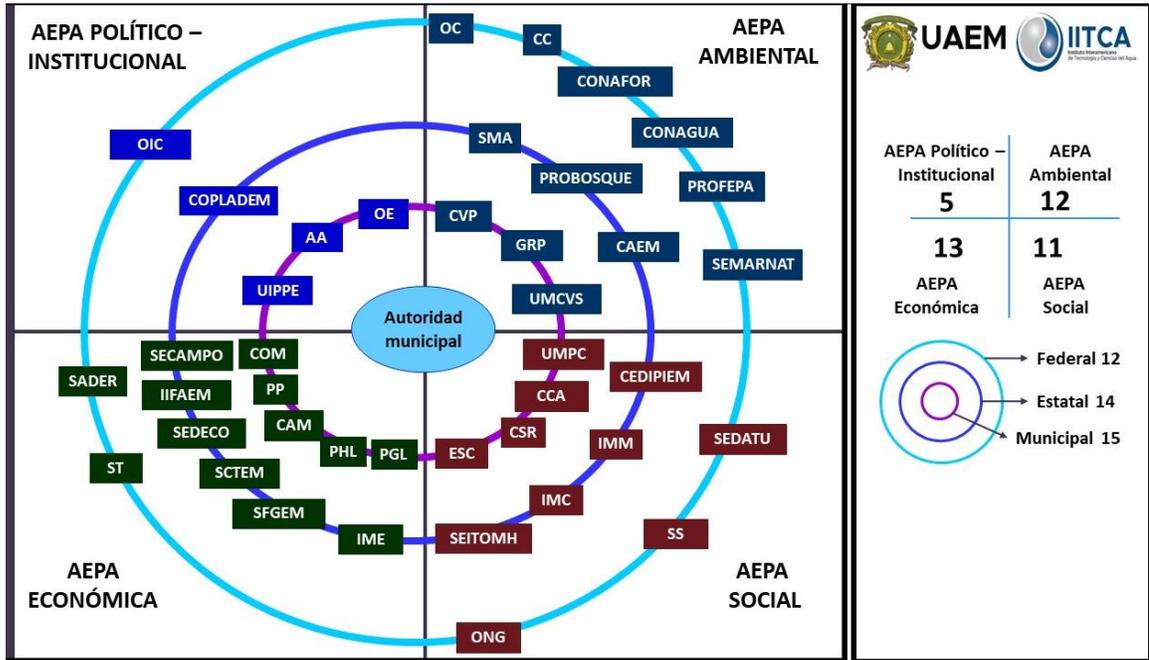


Figura 4.17. Autoridad municipal (AM)

Fuente: elaboración propia

La autoridad municipal pertenece a la AEPA Política – Institucional, y mantiene vínculos con 41 actores: 13 corresponden a la AEPA Económica (entre ellos, comerciantes, productores de papa, campesinos, productores de hortalizas y productores de ganado, SADER, SECAMPO, IME, SEDECO, IIFAEM); 12 a la AEPA Ambiental (PROFEPA, SEMARNAT, CONAGUA, CONAFOR, CAEM, etc.); 11 a la AEPA Social (Comités Comunitarios de Agua, clínicas de salud rural, escuelas, CEDUPIEM, IMC, entre otros) y 5 a la AEPA Política – Institucional (Organización ejidal, autoridades auxiliares, Órganos internos de control, Unidades de información, planeación, programación y evaluación y la Asamblea General del Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de México).

La autoridad municipal es un actor clave que cuenta con recursos humanos y económicos, y desde el marco legal se le confieren diversas atribuciones relacionadas con el agua u otros recursos asociados. A este actor compete promover el desarrollo sostenible a nivel local en la microcuenca, pues tal como señala Bonordo (2009), los agentes municipales son actores estratégicos para promover el desarrollo local. Su papel es fundamental para promover la GIRH en la microcuenca, dadas sus atribuciones, el campo de acción y las relaciones que mantiene con los diferentes actores.

Por otra parte, teniendo en cuenta que la tenencia de tierra predominante son los ejidos, justamente con la presencia de 26 núcleos ejidales en la microcuenca. La Organización ejidal es el segundo actor clave de mayor importancia ya que tienen la facultad de decidir sobre sus recursos, sobre cuyos suelos se albergan la mayor parte de las áreas forestales y fuentes de recarga de acuíferos. En la Figura 4.18 se pueden observar los actores con los cuales tiene vínculos.

La Organización ejidal es un actor clave perteneciente a la AEPA Político – Institucional, que mantiene vínculos con 14 actores: 6 corresponden a la AEPA Social (Comité Comunitario de Agua, clínicas de salud rural, escuelas, Unidad municipal de Protección Civil, Procuraduría Agraria y Grupos sociales, organizaciones no gubernamentales, asociaciones); 5 actores son de la AEPA Ambiental (PROFEPA, SEMARNAT, CONAFOR, CAEM, PROBOSQUE); 2 actores de la AEPA Político – Institucional (Autoridad municipal y Autoridades auxiliares); y finalmente, sólo con un actor perteneciente a la AEPA económica (productores de papa). Dichas relaciones se observan en la Figura 4.18.

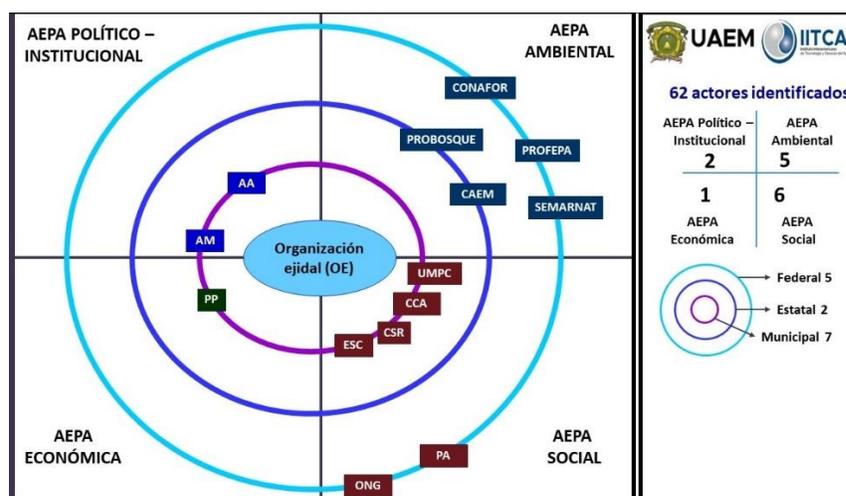


Figura 4.18. Organización ejidal (OE)

Fuente: elaboración propia

En lo que refiere a los Comités Comunitarios de Agua, se trata de un actor clave que posee fortalezas dado su nivel de organización a nivel local, y los procesos democráticos bajo los que se autorregula y promueve la toma de decisiones relativas a la administración de agua para la población a la cual provee el recurso. Este actor mantiene vínculos con 13 actores (Figura 4.19).

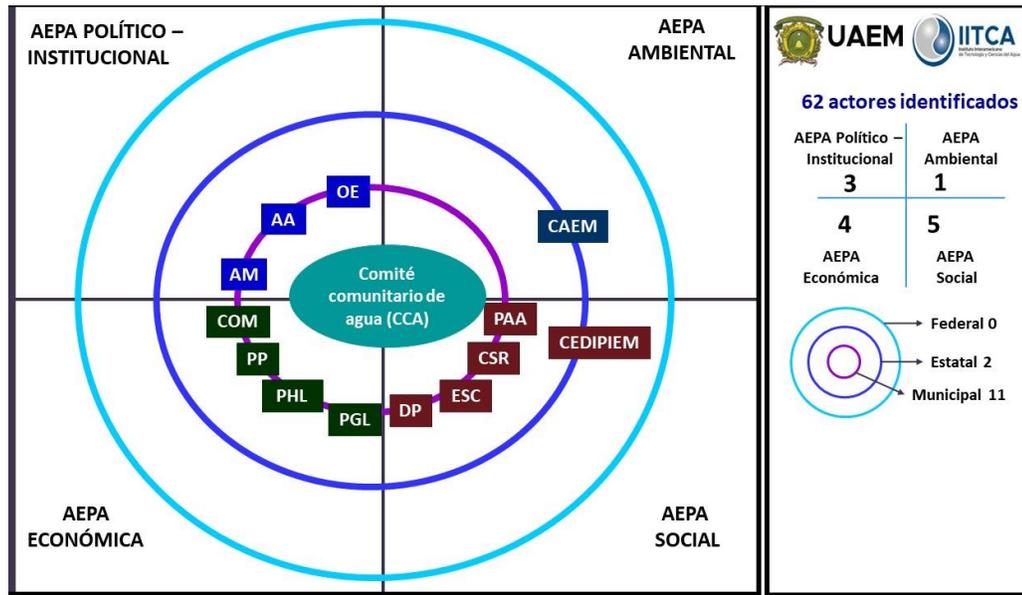


Figura 4.19. Comités Comunitarios de Agua (CCA)

Fuente: elaboración propia

Los 5 actores de la AEPA Social con los que mantiene relación son: Clínicas de Salud Rural, escuelas, dueños de pozos, población que acarrea agua y Consejo Estatal para el Desarrollo Integral de los Pueblos Indígenas del Estado de México (CEDIPIEM). De la AEPA Política - Institucional son 3 los actores con los que los CCA tienen vínculos: Autoridad municipal, Organización ejidal y Autoridades auxiliares. De la AEPA Ambiental únicamente hay relación con la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM). Y finalmente, existen vínculos estrechos con 4 actores de la AEPA Económica: Comerciantes, productores de papa, productores de hortalizas (locales) y productores locales de ganado.

De esta manera se reitera la importancia de la figura de Comités Comunitarios del Agua, actor clave y fundamental para promover la gestión sostenible del agua. Dado el alcance que tienen a nivel comunitario, ya que casi todas las localidades cuentan con un CCA, organizado y con reconocimiento, puesto que son los principales proveedores de agua al abastecer al 48% (6,354) de las viviendas particulares habitadas en la zona de estudio.

En cuanto a las autoridades auxiliares, mantiene vínculos con 8 actores: 5 de la AEPA Social (Comité comunitario de agua, Clínicas de Salud Rural, escuelas, Unidad municipal de Protección Civil y Grupos sociales, organizaciones no gubernamentales, asociaciones); 2 de la AEPA Político – Institucional (Autoridad municipal y Organización ejidal); sólo un actor de la AEPA Ambiental (CAEM). Pero de la AEPA Económica no se identifica actor alguno con el que se mantenga relación (ver Figura 4.20).

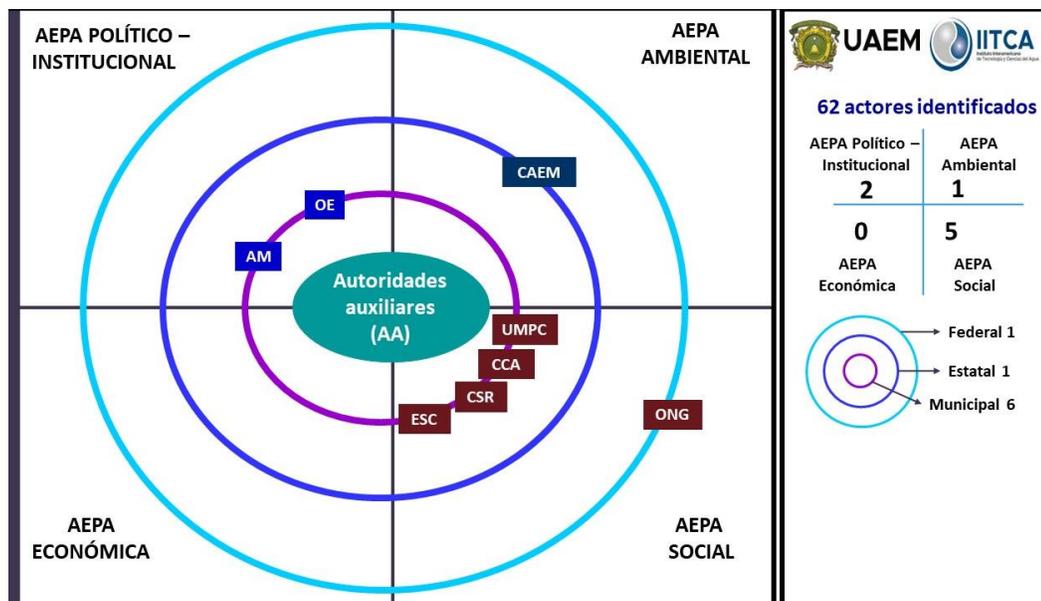


Figura 4.20. Autoridades auxiliares (AA)

Fuente: elaboración propia

Las autoridades auxiliares tienen presencia en todas las localidades. En esta categoría de actor clave se integran los delegados, éstos son representantes locales de la población. A través de dicho representante se realizan gestiones, y se pueden transmitir mensajes, solicitudes, manifestar problemáticas. La comunicación que mantienen con la población es constante, y perciben de manera directa los problemas que atañen en cuanto a la gestión del agua, de ahí que son un medio de comunicación importante con la autoridad municipal.

Otro actor clave relevante son las Clínicas de salud rural (CSR). Éstas se encuentran ubicadas en las principales localidades, con mayor número de habitantes. Se trata de puntos de reunión y de atención médica de primer nivel y/o preventivo. A estas acude población de diferentes localidades. El actor en cuestión mantiene relaciones con 7 actores, tal y como se puede observar en la Figura 4.21.

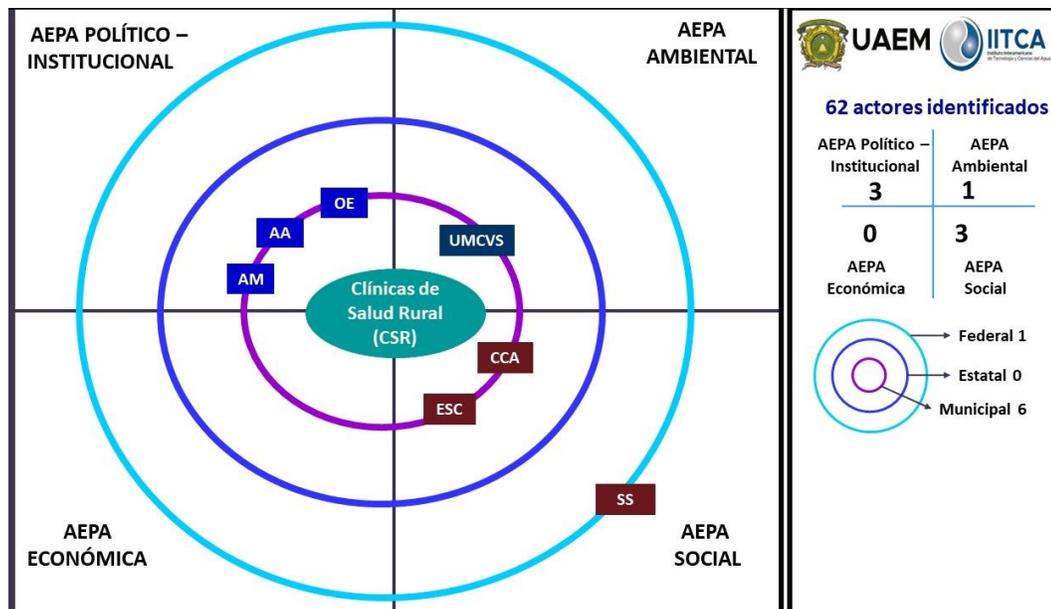


Figura 4.21. Clínicas de salud rural (CSR)

Fuente: elaboración propia

Se mantienen vínculos con 3 actores de la AEPA Político – Institucional (Autoridad municipal, Organización ejidal y Autoridades auxiliares); con 3 actores de la AEPA Social (Comité comunitario de agua, escuelas y Secretaria de Salud); un actor de la AEPA Ambiental (responsable técnico de la unidad de manejo ambiental para la conservación de la vida silvestre). Y ningún actor de la AEPA Económica,

Otros de los actores clave son; productores de papa, comerciantes, productores de hortalizas locales, SADER, SECAMPO, PROFEPA, PROBOSQUE, SEMARNAT, CONAGUA, CONAFOR, dueños de pozos, escuelas, población que acarrea agua, clínicas de salud rural, Unidad municipal de Protección Civil y Productores de ganado locales. Pero es menor la relación que se mantiene entre estos con el resto de los actores. Los vínculos son menores, ello se ve reflejado en la jerarquización descrita en la Tabla 4.6.

Finalmente, se identificaron algunos relevantes, según las funciones que les competen. Pero, que en la microcuenca no mantienen ningún vínculo con los demás actores. Principalmente estos corresponden a la AEPA Ambiental y a la AEPA Económica. Entre ellos: el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, la Comisión Intersectorial del cambio climático, por mencionar algunos.

4.3.6. Entrevista con preguntas abiertas

Para aplicar el instrumento de participación se estableció contacto con algunos actores clave que mostraron interés de participar. Al igual que, con los actores políticos clave, quienes facilitaron el trabajo de campo, y la comunicación y el contacto con representantes locales.

El 26 de noviembre de 2021 se llevó a cabo una reunión con el coordinador de ecología, Ingeniero Jesús Pardo Cruz y el Ingeniero Emeterio Bautista, representante de la Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano de la administración 2019 – 2021. A los dos servidores públicos se les presentó el proyecto, se realizó la invitación de participar y se solicitó apoyo para realizar trabajo de campo y aplicar las entrevistas con preguntas abiertas a las autoridades locales (comisariados y delegados) identificados como actores clave. Como respuesta a dicha solicitud, se contó con el apoyo y la colaboración.

A petición del Ingeniero Emeterio Bautista, se diseñó una propuesta para realizar el trabajo de campo y se otorgaron las facilidades necesarias para realizarlo. La participación de la autoridad municipal, a través del coordinador de ecología, fue fundamental para cumplir con el trabajo de campo, al ser el enlace directo con las autoridades locales, se facilitó el reconocimiento y la comunicación con los actores clave.

En la Tabla 4.7 se mencionan las localidades que fueron seleccionadas para realizar el trabajo de campo. La selección se realizó de manera estratégica, teniendo en cuenta la ubicación de la localidad en el territorio de la microcuenca, la población que cada una alberga, la presencia de población indígena, el número de unidades económicas, Así como, la cercanía con Áreas Naturales Protegidas o Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA). Las 14 localidades fueron visitadas, pero únicamente fue posible contactar a 9 actores: tres delegados y seis comisarios.

Tabla 4.7. Localidades seleccionadas para realizar trabajo de campo

#	LOCALIDAD	ACTOR
1	Localidad San Antonio Pueblo Nuevo	Delegado
2	Ejido San Antonio Pueblo Nuevo	-----
3	Ejido El Depósito	Comisario
4	Ejido San Juan Palo Seco	Comisario
5	Localidad Providencia Ejido el Depósito	Delegado
6	Localidad El Puente Barrio de las Rosas	Delegado
7	Ejido Las Rosas	Comisario

8	Localidad Barrio San Ramón las Rosas	-----
9	Ejido San Joaquín Lamillas	-----
10	Ejido Los Lobos	Comisario
11	Ejido La Trampa	Comisario
12	Ejido Jaltepec	Comisario
13	Localidad Fábrica Concepción	-----
14	Ejido La Mesa	-----

Fuente: elaboración propia

En total se aplicaron 20 entrevistas (el Anexo 22 corresponde al guion diseñado). Nueve corresponde a los actores descritos en la Tabla 4.7. Y once, aplicadas a otros actores clave que de manera individual fueron contactados e invitados a participar en el proyecto. La Tabla 4.8 contiene la información relativa a los nombres de los actores clave, su ocupación y la fecha en que se aplicó la entrevista. Con la finalidad de identificar percepciones respecto al recurso hídrico, y para poder determinar las problemáticas que son perceptibles para los actores. Los diez primeros actores fueron contactados vía correo electrónico y llamada telefónica. Y la entrevista se llevó a cabo de manera presencial, únicamente en uno de los casos se realizó vía remota por llamada telefónica.

Tabla 4.8. Aplicación de entrevistas con preguntas abiertas a los actores clave

ACTOR	OCUPACIÓN	FECHA
Dra. Carmen Colín Jaramillo	Odontóloga	27-sep-21
Jesús Pardo Cruz	Coordinador de ecología, municipio de SJR	29-sep-21
Santiago Agustín Díaz	Extensionista comunitario – Emprendedor	02-oct-21
Salvador Acevedo Ramírez	Abogado, Docente COBAEM 029, Productor	06-oct-21
Félix Marín Bernal	Ejidatario	08-oct-21
Ma. del Carmen Domínguez	Ama de casa	12-oct-21
Lic. Melquiades García Cruz	Líder de proyecto en la Dirección de Servicios Públicos y Medio Ambiente	26-nov-21
Gonzalo Garduño Marín	Director del Departamento de Desarrollo Económico	26-nov-21
Amanda Emilia Martínez Velázquez	Jefa del Departamento de turismo y empleo	26-nov-21
Carlos Norberto González	Auxiliar operativo del Departamento de Desarrollo Agropecuario y Forestal	26-nov-21
Jesús Alonso Mejía Lovera	Auxiliar administrativo del departamento desarrollo agrícola y forestal	26-nov-21

José Roberto Téllez Mendoza	Primer delegado de la Localidad de Providencia	01-dic-21
Faustino Quintero Victorio	Comisariado Ejido El Depósito	01-dic-21
Lorenzo Agustín García	Comisariado, Ejido Las Rosas	01-dic-21
Federico Maya Cruz	Delegado de la localidad San Antonio Pueblo Nuevo	01-dic-21
Gregorio Pardo García	Delegado de la comunidad El Puente Barrio de Las Rosas	03-dic-21
Miguel Cruz Urbina	Comisariado Ejido Los Lobos	03-dic-21
Emilio Sánchez Cruz	Comisariado, Ejido Jaltepec	06-dic-21
Gerardo Chávez Apolinar	Comisariado Ejido La Trampa Grande	06-dic-21
Próspero Merlos Mondragón	Comisariado, Ejido San Juan Palo Seco	06-dic-21

Fuente: elaboración propia

En el caso de las entrevistas a delegados y Comisariados, su aplicación se realizó gracias al apoyo de la autoridad municipal, a través de la Coordinación de ecología. La Figura 4.22. corresponde al trabajo de campo que se realizó para aplicar las entrevistas a estos actores clave. En el mapa únicamente se señalan las localidades donde se contactó con el actor clave.

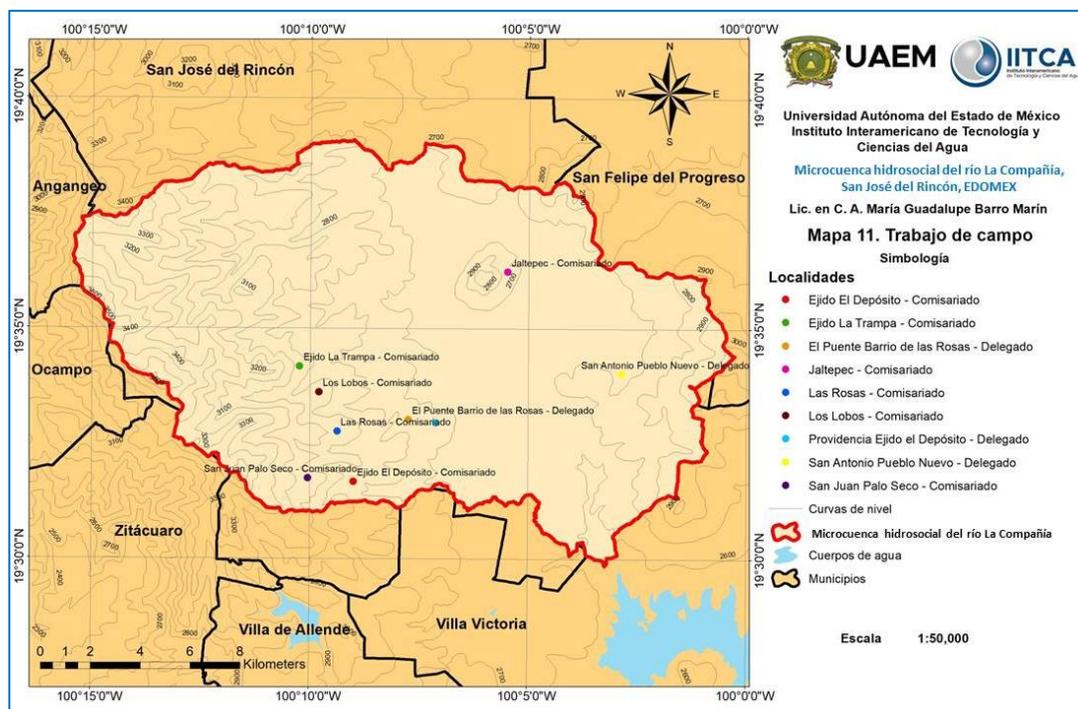


Figura 4.22. Localidades, trabajo de campo

Adicionalmente, en el Anexo 23 se presenta una tabla analítica que describe cada una de las cuatro etapas correspondientes al trabajo de campo; etapa preparatoria, etapa del trabajo de campo, etapa analítica, y etapa informativa. La etapa preparatoria incluye actividades tales como la determinación y selección de los conceptos operativos a utilizar, la identificación de las áreas de oportunidad para implementar la GIRH, la descripción relativa a la primera y segunda entrega de oficios en el área de atención ciudadana del H. Ayuntamiento de San José del Rincón, así como el contenido de la carta de presentación y de los oficios, el seguimiento realizado hasta que se logró establecer comunicación con los líderes políticos para solicitar su apoyo con el trabajo de campo, el diseño de un plan de trabajo y finalmente la comunicación con los actores clave.

En la etapa del trabajo de campo se describen aspectos relativos a la aplicación de las entrevistas, tales como, duración del instrumento de participación, el apoyo recibido de parte de la autoridad municipal, el medio de transporte, la determinación del lugar, horario y fecha para realizar la entrevista, incluidas las ventajas y desventajas identificadas. Por su parte, la etapa analítica corresponde al análisis, clasificación e interpretación de datos. Y finalmente, en la etapa informativa lo relativo a la interpretación de resultados y conclusiones.

4.3.7. Identificación de problemáticas

Derivado del trabajo de gabinete y del trabajo de campo, se presentan las principales problemáticas asociadas con los recursos hídricos identificados en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX. Con el fin de orientar y coordinar el proceso de planeación, se describen las problemáticas prioritarias para cada una de las áreas estratégicas de planeación y articulación (ver Figura 4.23).

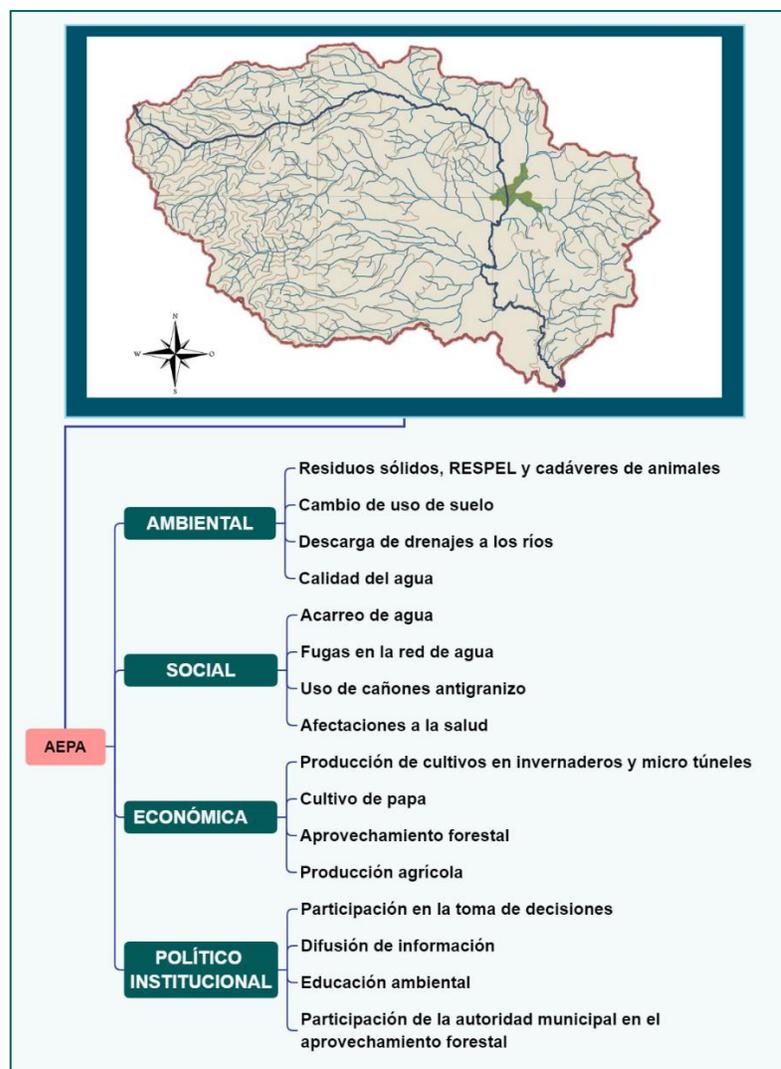


Figura 4.23. Problemáticas por AEPA

4.3.7.1. Problemáticas AEPA ambiental

Residuos sólidos, RESPEL y cadáveres de animales. Las barrancas son utilizadas como tiraderos de residuos sólidos, residuos o desechos peligrosos derivados de la utilización de productos químicos utilizados en la actividad agrícola, entre ellos: Cymoxanil, Pencicuron, Pentaclor, Orondis Ultra, Furadan, Folimat, Curacron, Interfuran, Emesto (ver figura 4.24). También son el sitio de disposición final de cadáveres de animales domésticos. Además, con las primeras lluvias, las corrientes de agua arrastran dichos residuos a los ríos, y al final éstos se acumulan en las partes bajas de la microcuenca (ver Figura 4.25).



Figura 4.24. *Barranca utilizada como tiraderos de residuos*

Fuente: toma propia (31/07/2021)



Figura 4.25. *Arrastre de residuos durante la temporada de lluvias*

Fuente: toma propia (27/09/2021)

Cambio de uso de suelo. El cambio de uso de suelo de las áreas forestales reduce la capacidad de infiltración del agua en el suelo, con ello la recarga y disponibilidad en los manantiales que son empleados para el abastecimiento de agua. Además, ante eventos de precipitación intensa ocurren desbordamientos (ver Figura 4.26). Las áreas sin vegetación son propensas a diferentes procesos de erosión y promueven el desplazamiento y la pérdida de especies (ver Figura 4.27). En el ANP Santuario La Mesa, la mariposa monarca ha modificado sus áreas de incidencia desplazándose hacia la profundidad del bosque a causa de perturbaciones por la actividad agrícola y ganadera.



Figura 4.26. *Erosión en áreas forestales*

Fuente: toma propia (09/10/2021)



Figura 4.27. *Cambio de uso de suelo en zonas altas*

Fuente: toma propia (06/12/2021)

Descarga de drenajes a los ríos. De las 13,106 viviendas particulares habitadas en la microcuenca, solamente el 53.49% (7,010) están conectadas a la red de drenaje. Mientras que, el restante 46.42% (6,084) no están conectadas. Esta situación da lugar a la descarga de drenajes sobre los ríos cercanos, sin ningún tratamiento previo (ver Figura 4.28 y Figura 4.29). Es preciso señalar que, las localidades con mayor número de población indígena también son las de mayor rezago en el número de viviendas conectadas a la red de drenaje.



Figura 4.28. *Descarga de drenaje*

Fuente: toma propia (16/07/2021)



Figura 4.29. *Fuga en la red de drenaje*

Fuente: Posadas (2021)

Calidad del agua. La desembocadura de la microcuenca se sitúa en la estación de monitoreo DLESTE892 del río La Compañía y llega a la Presa de Villa Victoria, que forma parte del Sistema Cutzamala. El agua que llega a la estación se ubica en el semáforo rojo como agua contaminada. Pues los indicadores DBO, DQO, SST no cumplen con los requisitos de calidad excelente, muy buena o buena. El monitoreo lo realiza la CONAGUA.

4.3.7.2. Problemáticas AEPA social

Acarreo de agua. El 21.52% (2,820) de las viviendas particulares habitadas no cuenta con agua entubada. Esta población se abastece de agua mediante pozos particulares o desde pozos comunitarios de manera permanente (ver Figura 4.30). Principalmente mujeres y niños realizan acarreo de agua, recorriendo distancias que van desde los 200 metros hasta 1 kilómetro de distancia. La cantidad de agua que pueden transportar depende del medio que utilicen. Con un burro o caballo pueden llevar alrededor de 80L por viaje, 40L en carretilla, o bien, mediante el acarreo manual sólo pueden llevar de 20L a 30L por persona, cargando botes o cubetas. Aunado a ello, para el lavado de ropa se pueden recorrer distancias hasta de 3 km (ver Figura 4.31).



Figura 4.30. *Pozo de agua comunitario*

Fuente: toma propia (06/05/2021)



Figura 4.31. *Lavadero de ropa*

Fuente: toma propia (06/05/2021)

Por otra parte, durante la temporada de estiaje disminuye la disponibilidad de agua en los manantiales administrados por los CCA y los gestionados por la autoridad municipal, por ello, la población que recibe agua de dichos proveedores no recibe la cantidad de agua suficiente para atender las necesidades básicas, y recurre a realizar acarreo de agua con caballos, burros, carretillas, camionetas, o de ser posible, comprar pipas de agua.

Fugas en la red de agua. Las redes de abastecimiento que administran los Comités Comunitarios de Agua proveen del recurso al 48% (6,354) de las viviendas particulares habitadas, por gravedad y por bombeo. En dichas redes las principales afectaciones se presentan a causa de:

- Actividades agrícolas, es decir, durante la preparación del suelo para la siembra, al labrar los arados y/o tractores perforan los tubos.
- Al realizar nuevas conexiones de tomas de agua, los nuevos usuarios desconocen la red y perforan o dañan la tubería.
- En la temporada de lluvias ocurren desbordamientos en las barrancas o ríos por donde pasan las mangueras y éstas quedan cubiertas o se desconectan. Otra afectación que se presenta en la temporada de lluvias es cuando los comités que realizan bombeo sufren de fallas eléctricas averiando las bombas (ver Figura 4.32 y Figura 4.33).



Figura 4.32. Red de abastecimiento de un Comité Comunitario de Agua

Fuente: toma propia (09/10/2021)



Figura 4.33. Fuga en la red de abastecimiento

Fuente: toma propia (09/10/2021)

Otro inconveniente es la atención de fugas en la red de abastecimiento (se realiza mediante faenas). El tiempo de atención depende del lugar donde se presenta la fuga y el tipo de daño identificado. En la tubería principal la atención es rápida, pero en las conexiones secundarias es más lenta, el tiempo de atención depende de la organización de la población afectada.

Uso de cañones antigranizo. Los principales productores de papa en las localidades de Providencia, El Pintal, Minita del Cedro I, Minita del Cedro II, y San Joaquín Lamillas Centro, Rameje, utilizan cañones/bombas antigranizo con la finalidad de evitar la formación y caída de granizo. Sin embargo, los actores campesinos refieren que su empleo genera afectaciones ambientales porque al ser detonados dispersan las nubes y con ello evitan que llueva, la falta de lluvia afecta a los cultivos sembrados bajo el ciclo tradicional.

Afectaciones a la salud. El consumo de agua sin tratamiento ha generado problemas de encías, también afectaciones en la pigmentación del esmalte y desmineralización de órganos dentales. Además, ha causado enfermedades gastrointestinales, así como daños a nivel hepático y renal.

4.3.7.3. Problemáticas AEPA económica

Producción de cultivos en invernaderos y micro túneles. La producción de cultivos en micro túneles e invernaderos requiere la disponibilidad de agua para riego (Ver Figura 4.34 y Figura 4.35). Sin embargo, la temporada de siembra, de jitomate, se realiza durante los meses de mayor escasez del líquido.

Dicha situación genera costos adicionales y es una limitante para la producción. Hay productores que no pueden pagar pipas de agua o no cuentan con el medio para acarrear el recurso, por lo que, tienen impactos económicos pues con poca agua los cultivos no se desarrollan bien y se tienen plantas raquílicas. Ante la falta de agua para riego se abandona la producción en micro túneles, ya que estos productores tienen menos recursos económicos.



Figura 4.34. *Cultivos en micro túnel*

Fuente: Agustín (2022)



Figura 4.35. *Cultivos de jitomate en invernadero*

Fuente: Agustín (2022)

Cultivo de papa. Los cultivos de papa se han extendido hacia las zonas altas, donde las bajas temperaturas favorecen su producción (ver Figura 4.36 y Figura 4.37). La papa es un cultivo más rentable que el maíz, tiene mayor valor en el mercado y es una fuente de empleo para la población local. Sin embargo, la intensificación de los cultivos de papa y el uso indiscriminado de agroquímicos afectan a la microfauna del suelo (a los microorganismos degradadores de materia vegetal), dando lugar a suelos infértiles. Además, se contaminan las fuentes y/o cuerpos de agua por lixiviación.



Figura 4.36. *Preparación del suelo para cultivo de papa*

Fuente: toma propia (04/07/2021)



Figura 4.37. *Cultivo de papa*

Fuente: toma propia (09/10/2021)

Aprovechamiento forestal. La madera únicamente se vende a los aserraderos y no se impulsa su transformación para dar un valor agregado y obtener mayores ingresos económicos para los integrantes de la organización ejidal (ver Figura 4.38 y Figura 4.39).



Figura 4.38. *Ejido Las Rosas*

Fuente: toma propia (09/10/2021)



Figura 4.39. *Aprovechamiento forestal: transporte de madera*

Fuente: toma propia (25/08/2021)

Producción agrícola. La alteración de las condiciones climatológicas derivadas del cambio climático, o bien de actividades antropogénicas como el uso de cañones o bombas antigranizo influye en el ciclo tradicional de siembra. La falta de lluvias afecta el desarrollo de los cultivos, principalmente de maíz. Además, existe desinterés por aprovechar las características de los suelos por parte de la población e invertir en nuevas técnicas que permitan obtener producciones rentables de maíz, avena, haba, trigo u otros cultivos (ver

Figura 4.40 y Figura 4.41). Principalmente la población masculina prefiere migrar a las ciudades para emplearse como obreros y recibir un salario fijo.



Figura 4.40. *Actividad agrícola: cultivo de maíz*

Fuente: toma propia (03/07/2021)



Figura 4.41. *Actividad agrícola: forraje de avena*

Fuente: toma propia (03/12/2021)

4.3.7.4. Problemáticas AEPA político – institucional

Participación en la toma de decisiones. Falta de democracia equitativa: en la organización ejidal los cargos que las mujeres ejidatarias ocupan son como suplentes, y su participación en la toma de decisiones es limitada. La mayor parte de las atribuciones y funciones están a cargo de los comisarios y sus secretarios (ver Figura 4.42 y Figura 4.43).



Figura 4.42. Ejidatarios Ejido Las Rosas

Fuente: toma propia (08/12/2021)



Figura 4.43. Recorrido Ejido Las Rosas

Fuente: toma propia (08/12/2021)

En el caso de los Comités de agua, prevalecen los Comités con mayor representación masculina. Las mujeres comúnmente ocupan cargos de secretaria, tesorera o suplente. No se elige a una mujer presidenta porque al realizar reparación a fugas, se requiere del trabajo rudo, además en las reuniones, los hombres consideran que muchas mujeres sólo entorpecen la toma de decisiones.

Finalmente, respecto a la participación de los jóvenes. A) Donde hay participación, no se considera su opinión, pues los mayores los consideran ignorantes. Es decir, asisten a las asambleas, pero su opinión no se toma en cuenta. Es la opinión de los adultos la que se respeta, por la edad que tienen y por su constancia a las asambleas y faenas. B) No tienen voluntad de participar, pues se interesan más por trabajar en la ciudad.

Difusión de información. Las autoridades municipales realizan la difusión de programas, eventos, entrega de apoyos u otras acciones mediante la página oficial del municipio de San José del Rincón, administrada por el Departamento de comunicación social. No obstante, el acceso a medios de difusión en redes sociales es limitado, pues en la zona de estudio el 94.74% (12,416) carece del servicio de internet. Sólo una minoría puede tener acceso a dichas publicaciones.

Educación ambiental. Por norma el gobierno estatal promueve programas de educación ambiental, pero no hay un seguimiento y sólo se realizan por cumplir con el requisito. En las escuelas se identifica desinterés por parte de los docentes y poco apoyo por parte de padres de familia para cumplir con el programa de educación ambiental.

Respecto al papel de la autoridad municipal, la coordinación de ecología es una de las áreas con poco reconocimiento. En el área sólo hay una persona encargada de atender temas ambientales, por ello, no se han diseñado programas de educación ambiental, o bien, la difusión de prácticas ambientales, ya que esto requiere de mayores recursos humanos y capacitados.

Participación de la autoridad municipal en el aprovechamiento forestal. Falta de integridad por parte de la policía municipal. Cuando se llevan a cabo trabajos de aprovechamiento forestal en los diferentes ejidos, la policía municipal pide dinero para dejar pasar los carros de madera, pese a contar con los permisos de las autoridades correspondientes.

4.3.8. Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR – EDOMEX: aplicación del MoSoPEP-GIRH &CMI

Una vez identificadas las principales problemáticas asociadas con los recursos hídricos en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR – EDOMEX, se inició con el proceso metodológico de planeación estratégica participativa descrito en la guía metodológica de Díaz-Delgado et al. (2009), utilizando el programa automatizado MoSoPEP-GIRH &CMI desarrollado por Zepeda (2017). Se creó un nuevo proyecto (ver Figura 4.44) con el nombre de la microcuenca en estudio (ver Figura 4.45).

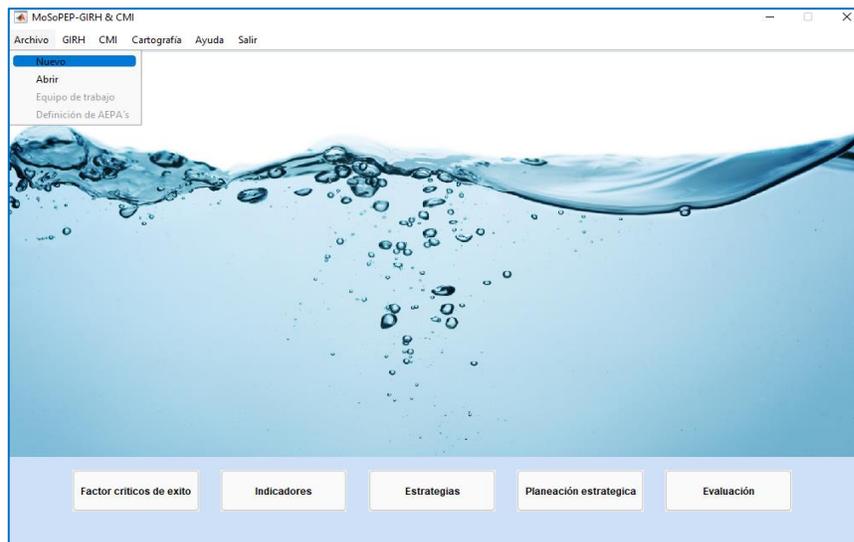


Figura 4.44. Definición de un nuevo proyecto

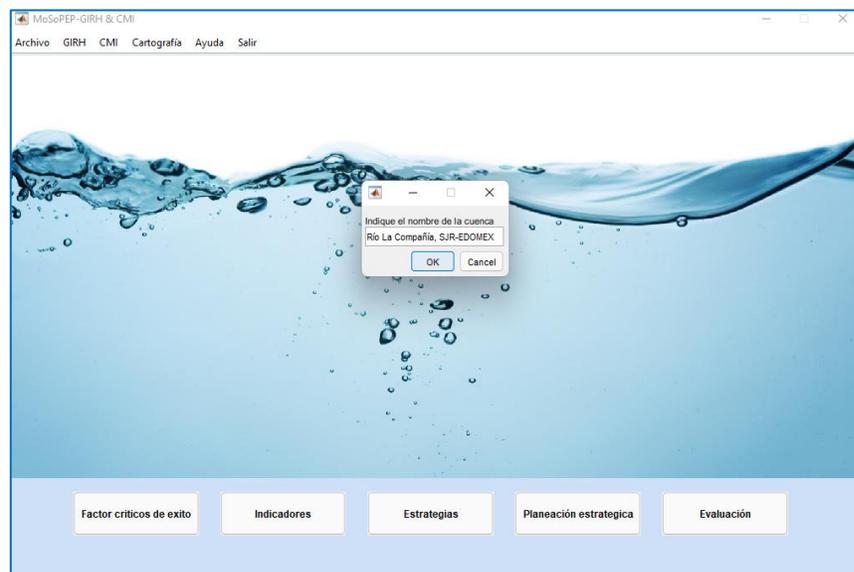


Figura 4.45. Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX

4.3.8.1. Conformación del grupo facilitador

Como parte del proceso de planeación estratégica participativa se integró un equipo de trabajo interdisciplinario, constituido por actores clave de la zona de estudio y docentes del IITCA con diferente formación académica. La participación de los actores clave fue fundamental para identificar las necesidades y problemáticas que persisten en la microcuenca.

La Tabla 4.9 contiene la información relativa al perfil de cada integrante del equipo de trabajo. Y en el Anexo 24 se presenta la ficha descriptiva de cada actor clave, para resaltar la importancia de su colaboración. Contiene información sobre su ocupación, localidad de procedencia, antecedentes académicos, experiencia profesional y las actividades que lleva a cabo.

Tabla 4.9. Equipo de trabajo

TIPO	NOMBRE	FORMACIÓN PROFESIONAL
Integrantes IITCA	Dr. Daury García Pulido	Doctor en Ingeniería
	Dr. Carlos Díaz Delgado	Doctor en Ingeniería Civil (Hidrología)
	Dr. Alejandro Tonatiuh Romero Contreras	Doctor en Antropología Social
	Dr. Humberto Salinas Tapia	Doctor en Ingeniería
	Dr. Miguel Ángel Gómez Albores	Doctor en Ciencias del Agua
	M. en C. A. Abad Posadas Bejarano	Maestro en Ciencias del Agua
	Lic. En C. A. Ma. Guadalupe Barro Marín	Licenciada en Ciencias Ambientales
	Ing. Jesús Pardo Cruz	Ing. en Innovación Agrícola Sustentable
	Lic. Salvador Acevedo Ramírez	Licenciado en Derecho
	Actores clave	Ing. Santiago Agustín Díaz
Ing. Lorenzo Agustín		Ingeniero Civil
Dr. María del Carmen Colín Jaramillo		Cirujano Dentista
Sr. Félix Marín Bernal		Ejidatario
Sra. María del Carmen Domínguez		Ama de casa

Fuente: elaboración propia

Posteriormente, la información contenida en la Tabla 4.9 se capturó en MoSoPEP (ver Figura 4.46). Se registró el nombre de cada integrante y su institución de procedencia. Y como parte del proceso de planeación y gestión, se indicó el rol correspondiente a cada actor. Es preciso señalar que, no se designaron responsables de programas, proyectos, acciones o actividades, pues como se mencionó en el apartado de materiales y métodos, el presente proyecto únicamente plantea llegar únicamente hasta la propuesta del plan.

Nom	Nombre	Dependencia	Planeación y gestión	Resp.Programas	Resp.Proyectos	Resp. Acciones	Resp. Actividades
Nom_1	María Guadalupe Barro Marín	ITCA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nom_2	Dauray García Pulido	ITCA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nom_3	Carlos Díaz Delgado	ITCA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nom_4	Alejandro Tonatuh Romero Contreras	ITCA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nom_5	Boris Miguel Lopez Rebolgar	ITCA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nom_6	Albad Posadas Bejarano	ITCA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nom_7	Humberto Salinas Tapia	ITCA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nom_8	Jesús Pardo Cruz	Ex coordinador de ecología	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nom_9	Salvador Acevedo Ramírez	Productor agropecuario	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nom_10	Santiago Agustín Díaz	Productor agrícola	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nom_11	Lorenzo Agustín Morales	Secretaria de Bienestar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nom_12	Alonso Mejía	Dirigente de Juventud Territo...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nom_13	María del Carmen Colín Jaramillo	Centro de Salud Rural Dispe...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nom_14	Félix Marín Bernal	Integrante del CCA - Ejdatario	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nom_15	María del Carmen Domínguez	Ama de casa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 4.46. *Integrantes del equipo de trabajo*

4.3.8.2. *Áreas estratégicas de planeación y articulación*

Las cuatro áreas estratégicas de planeación y articulación definidas para orientar el proceso de planeación y con ello abordar de manera integrada las problemáticas en la microcuenca son; ambiental, social, económica y político – institucional. A continuación, se describe el contenido de cada AEPA, las cuales fueron capturadas en MoSoPEP (ver Figura 4.47).

1. Ambiental: incluye aspectos relacionados con las características físico geográfica de la microcuenca hidrosocial, como son; ubicación geográfica, hidrología, geoformas, edafología, climas, uso de suelo y vegetación, áreas naturales protegidas, flora y fauna. Se considera la calidad del agua.
2. Social: se consideran los temas relacionados a las localidades, población, población indígena, marginación, viviendas, el acceso a agua, servicio de drenaje, tratamiento de aguas residuales, la disposición de residuos sólidos, el acceso al celular como medio de comunicación y al servicio de internet.
3. Económica: contempla los aspectos relacionados a las actividades económicas que se desarrollan en el territorio, la clasificación por sector, la aportación de la microcuenca al PIB estatal, así como, los datos referentes a la población económicamente activa y su distribución entre mujeres y hombres.
4. Político – Institucional: se consideran la normatividad vigente y aplicable a la microcuenca, y se describen las responsabilidades que competen a los diferentes actores de los tres órdenes de gobierno. Se trata de una selección de leyes con disposiciones cuya omisión o cumplimiento puede impactar la gestión de los recursos hídricos.

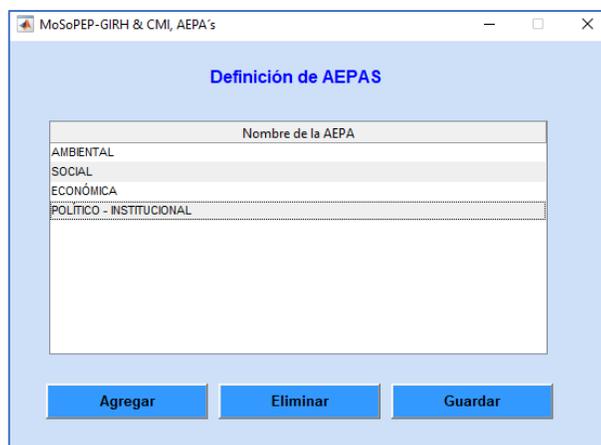


Figura 4.47. AEPAS microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX

4.3.8.3. Planeación estratégica participativa (Análisis FLOA)

Utilizando la información recabada durante la caracterización y con apoyo de los datos obtenidos, registrados y observados durante el trabajo de campo, en este apartado se presentan los análisis FLOA (Fortalezas, Limitaciones, Oportunidades y Amenazas) para cada AEPA. La Figura 4.48 corresponde al Análisis FLOA de la AEPA ambiental. Los datos e información que sustentan cada variable se encuentran en el Anexo 25.

	FORTALEZAS	LIMITACIONES
FACTORES INTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliación de las rutas de recolección de residuos sólidos • Establecimiento de puntos estratégicos para la recolección de residuos sólidos • Presencia de Áreas Naturales Protegidas y Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre • Potencial forestal en las zonas altas • 53.49% (7,010) de las viviendas particulares habitadas están conectadas a la red de drenaje 	<ul style="list-style-type: none"> • Las localidades de difícil acceso no cuentan con el servicio de recolección de residuos • Falta aplicación normativa sobre el manejo de los envases de productos químicos • La calidad del agua únicamente se monitorea en la desembocadura de la microcuenca
	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
FACTORES EXTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> • Habilitación de centros de acopio de envases de productos químicos • Realizar jornadas de limpieza en áreas estratégicas • Mejorar el diseño de los sitios estratégicos para el depósito de residuos • Dialogar con la población que utiliza las barrancas como tiraderos de residuos • Aprovechar el potencial de recarga acuífera de la microcuenca • Implementar letrinas secas y la descarga a fosa séptica 	<ul style="list-style-type: none"> • Las barrancas se utilizan como tiraderos de residuos sólidos, residuos peligrosos y cadáveres de animales • Expansión de la actividad agrícola en zonas altas boscosas • Las aguas residuales son arrojadas a los ríos sin ningún tipo de tratamiento previo

Figura 4.48. Análisis FLOA AEPA ambiental

El análisis FLOA de la AEPA social se presenta en la Figura 4.49. Y el Anexo 26 contiene la información y/o los datos que justifican dicho análisis.

	FORTALEZAS	LIMITACIONES
FACTORES INTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> • 10,286 (78.48%) viviendas particulares habitadas cuentan con agua entubada. • Diversificación de los proveedores de agua. • Las juntas / asambleas son el mecanismo democrático para lograr concesos en los Comités Comunitarios de Agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2,820 (21.52%) viviendas particulares habitadas no tienen agua entubada • Las viviendas con agua entubada carecen del recurso durante la temporada de estiaje • Los centros de salud rural tienen instalaciones sanitarias deficientes • Los Comités Comunitarios de Agua no tienen autonomía económica • Inasistencia a las juntas / asambleas de los Comités Comunitarios de Agua
	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
FACTORES EXTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto CAEM para abastecer de agua • Identificación de fuentes de agua óptimas para el abastecimiento • Cosecha de agua pluvial 	<ul style="list-style-type: none"> • Incumplimiento del derecho humano al agua • Mujeres y niños son los más afectados por la falta de agua • Fugas en las redes de distribución de agua administradas por los Comités Comunitarios de Agua • Riesgo de contraer enfermedades por el desconocimiento de la calidad del agua que se usa para consumo humano

Figura 4.49. Análisis FLOA AEPA social

El tercer análisis FLOA correspondiente a la AEPA económica, y se presenta en la Figura 4.50. En este caso, el Anexo 27 contiene la justificación de las distintas variables abordadas.

	FORTALEZAS	LIMITACIONES
FACTORES INTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de cultivos en micro túneles e invernaderos • Aprovechamiento forestal en los ejidos • Otorgamiento de certificación forestal internacional a ejidos • Incremento del cultivo de papa 	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo aprovechamiento del potencial turístico • Desinterés de los campesinos para aprovechar la aptitud agrícola de sus terrenos • Producción agrícola para autoconsumo y venta local
	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
FACTORES EXTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> • Cosecha de agua pluvial para el riego de cultivos en invernaderos y micro túneles • Transformación y comercialización de la madera • Los ejidos pueden ingresar a proyectos productivos de pago por servicios ambientales • Desarrollar y apoyar viveros y programas de producción de plantas para reforestación • Emplear nuevas técnicas para mejorar el rendimiento de los cultivos 	<ul style="list-style-type: none"> • La producción en micro túneles es abandonada por la falta de agua • Pérdida de la fertilidad del suelo • Cambios en la estacionalidad de las precipitaciones • Los Comités Comunitarios de Agua carecen de recursos económicos inmediatos para atender fugas en la red de distribución

Figura 4.50. Análisis FLOA AEPA económica

Finalmente, la Figura 4.51 contiene el análisis FLOA de la AEPA político - institucional. Y al igual que en los análisis anteriores, en el apartado de anexos, el Anexo 28 refiere los datos e información que justifican cada una de las variables utilizadas.

	FORTALEZAS	LIMITACIONES
FACTORES INTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> • La organización ejidal decide sobre el uso y aprovechamiento de sus recursos • Representación femenina en los Comités Comunitarios de Agua • Los Comités Comunitarios de Agua trabajan de manera independiente • Difusión en Facebook a través de la Página oficial del municipio de San José del Rincón • Trabajo colaborativo entre la Dirección de Desarrollo Económico y los ejidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de las atribuciones a cargo del Consejo de Vigilancia • La autoridad municipal carece de recursos humanos para para diseñar programas de educación ambiental • Participación nula de los jóvenes en los Comités Comunitarios de Agua • La Coordinación de Ecología carece de personal suficiente para el cumplimiento de todas las actividades a su cargo
	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
FACTORES EXTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> • Representación equilibrada de mujeres y hombres en los Comités Comunitarios de Agua y en la Organización ejidal • Elección de representantes en los Comités Comunitarios de Agua • Utilizar métodos locales como medio de difusión y comunicación en las comunidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Inasistencia de los titulares a las juntas de los Comités Comunitarios de Agua • Falta de integridad por parte de los representantes de la organización ejidal • Falta de integridad de parte de la policía municipal • Deforestación y tala clandestina

Figura 4.51. Análisis FLOA AEPA político – institucional

4.3.8.4. Factores Críticos de Éxito (FCE)

Las variables obtenidas en cada análisis FLOA se capturaron en MoSoPEP en el submenú: Factores Críticos de Éxito. Tal y como se muestra en las Figuras 4.52 y 4.53. Para posteriormente obtener los 3 FCE para cada AEPA a través de un análisis por medio de una matriz de importancia.

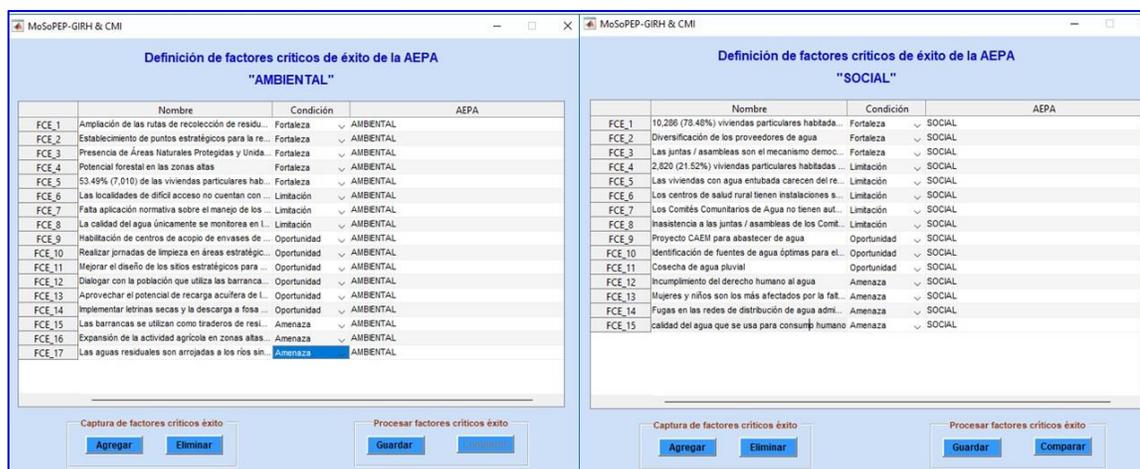


Figura 4.52. Definición de FCE AEPA Ambiental y AEPA social

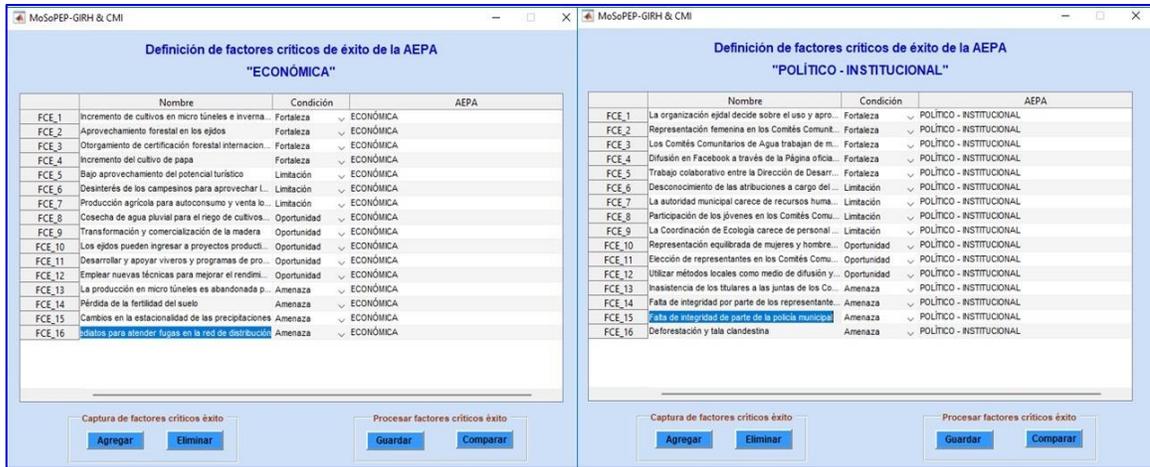


Figura 4.53. Definición de FCE AEPA Económica y AEPA Político-Institucional

La Figura 4.54 muestra la comparación realizada entre los FCE de la AEPA ambiental. Los resultados derivados del procesamiento de los datos se muestran en la Figura 4.55, donde se presenta la jerarquización de los FCE en función del número de vínculos obtenidos. Los 3 FCE seleccionados para esta AEPA son;

1. Implementar letrinas secas y la descarga a fosa séptica
2. La calidad del agua únicamente se monitorea en la desembocadura de la microcuenca
3. Aprovechar el potencial de recarga acuífera de la microcuenca



Figura 4.54. Comparación entre los FCE de la AEPA Ambiental

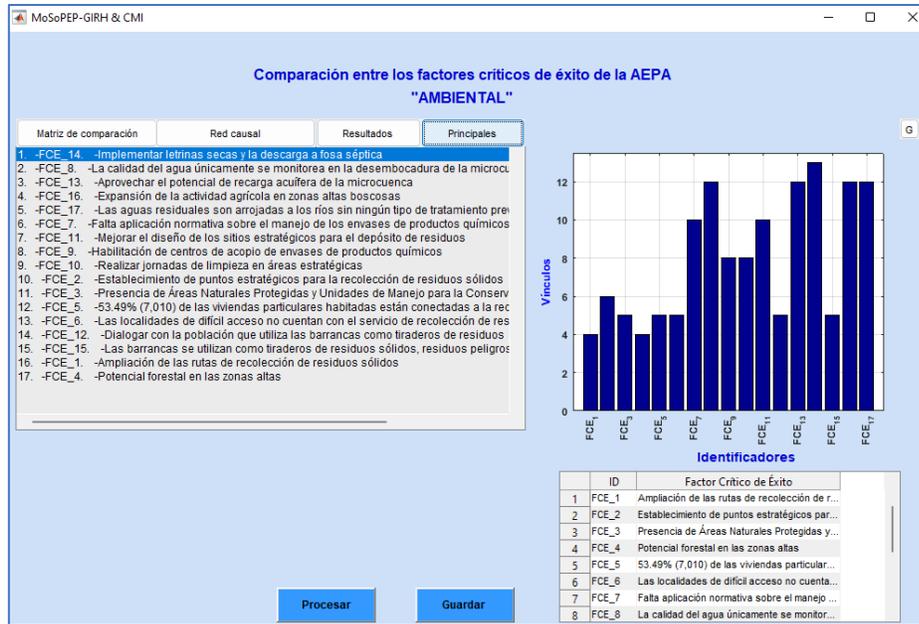


Figura 4.55. Resultados de la comparación entre los FCE AEPA Ambiental

La comparación entre los FCE de la AEPA social se muestra en la Figura 4.56. Derivado del procesamiento de los datos, los resultados se observan en la Figura 4.57. En este caso, los 3 FCE seleccionados por ser los de mayor número de vínculos son;

1. Inasistencia a las juntas / asambleas de los Comités Comunitarios de Agua
2. Proyecto CAEM para abastecer de agua
3. Cosecha de agua lluvia

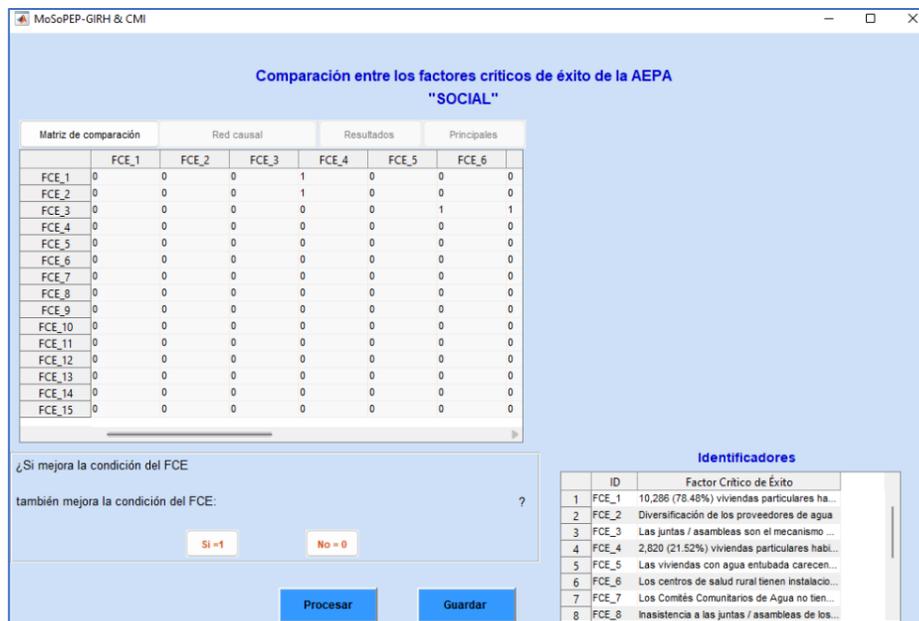


Figura 4.56. Comparación entre los FCE de la AEPA Social

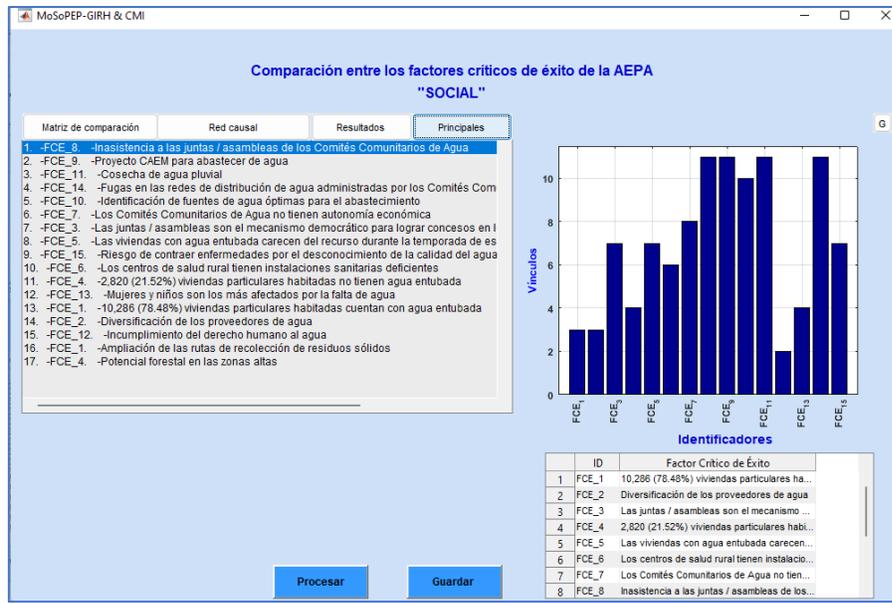


Figura 4.57. Resultados de la comparación entre los FCE AEPA Social

En el caso de la AEPA económica, en la Figura 4.58 se muestra la comparación entre los FCE. Y en la Figura 4.59 se presenta como resultado la jerarquización de los FCE. Para esta AEPA los 3 FCE seleccionados son los siguientes;

1. Los Comités Comunitarios de Agua carecen de recursos económicos inmediatos para atender fugas en la red de distribución
2. Cambios en la estacionalidad de precipitaciones
3. La producción en micro túneles es abandonada por la falta de agua



Figura 4.58. Comparación entre los FCE AEPA Económica

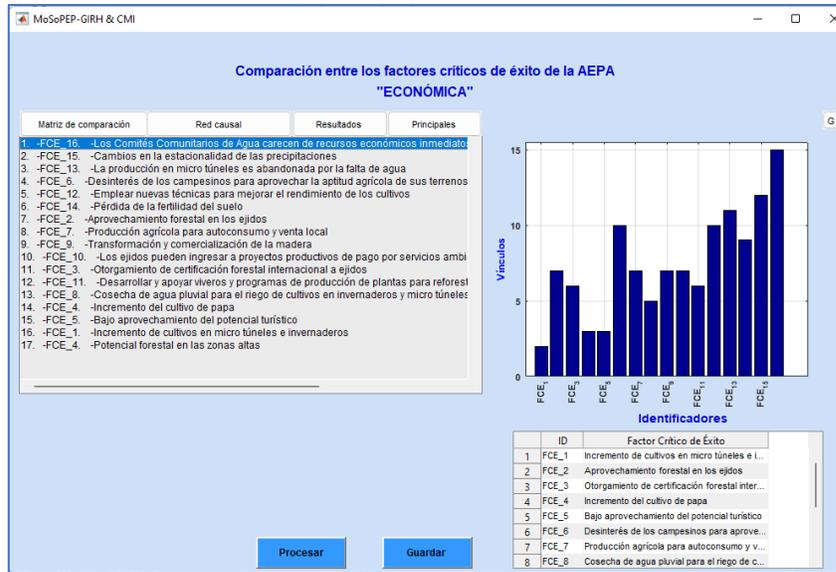


Figura 4.59. Resultados de la comparación entre los FCE AEPA Económica

Finalmente, la Figura 4.60 corresponde a la comparación realizada entre los FCE de la AEPA político – institucional. Y los resultados se muestran en la Figura 4.61. De acuerdo con el número de los vínculos, los FCE seleccionados para la presente AEPA son;

1. Falta de integridad por parte de los aspirantes a ocupar cargos de representación en la organización ejidal
2. La Coordinación de Ecología carece de personal suficiente para el cumplimiento de todas las actividades a su cargo
3. Representación equilibrada de mujeres y hombres en los Comités Comunitarios de Agua y en la Organización ejidal



Figura 4.60. Comparación entre los FCE AEPA Político - Institucional



Figura 4.61. Resultados de la comparación entre los FCE AEPA Político - Institucional

Como recurso final, la Tabla 4.10 reúne la información sobre los 3 FCE seleccionados en cada una de las AEPAs. Reiterando que éstos son los de mayor importancia, pues fueron elegidos debido a su alto número de vínculos que denota las interrelaciones existentes entre los FCE. A partir de ello, se realiza más adelante la propuesta de los indicadores PEIR.

Tabla 4.10. Factores Críticos de Éxito (FCE)

AEPA	FCE
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Implementar letrinas secas y la descarga a fosa séptica La calidad del agua únicamente se monitorea en la desembocadura de la microcuenca
Social	<ul style="list-style-type: none"> Aprovechar el potencial de recarga acuífera de la microcuenca Inasistencia a las juntas / asambleas de los Comités Comunitarios de Agua Proyecto CAEM para abastecer de agua Cosecha de agua lluvia
Económica	<ul style="list-style-type: none"> Los Comités Comunitarios de Agua carecen de recursos económicos inmediatos para atender fugas en la red de distribución Cambios en la estacionalidad de precipitaciones La producción en micro túneles es abandonada por la falta de agua
Político – Institucional	<ul style="list-style-type: none"> Falta de integridad por parte de los aspirantes a ocupar cargos de representación en la organización ejidal La Coordinación de Ecología carece de personal suficiente para el cumplimiento de todas las actividades a su cargo Representación equilibrada de mujeres y hombres en los Comités Comunitarios de Agua y en la Organización ejidal

4.3.8.5. Determinación de indicadores PEIR

En este apartado se presentan los 32 indicadores PEIR (presión – estado – impacto – respuesta). En la Tabla 4.11 se muestran los 32 indicadores PEIR a partir de los cuales se llevará a cabo el análisis de la situación de la problemática en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR – EDOMEX, partiendo del conocimiento del estado actual.

Tabla 4.11. Indicadores PEIR microcuenca hidrosocial del río

AEPA	PEIR	INDICADOR	CONCEPTO	UNIDAD	OBJETIVO
AMBIENTAL	P	Viviendas sin conexión a la red de drenaje	Viviendas particulares habitadas que no están conectadas a la red de drenaje, y vierten las aguas residuales domésticas sin ningún tipo de tratamiento previo	Número y porcentaje de viviendas sin conexión	Identificar el número de viviendas particulares habitadas que vierten las aguas residuales domésticas al ambiente, ríos o cuerpos de agua cercanos para proponer prevenir la contaminación
	P	Viviendas sin servicio sanitario	Viviendas particulares habitadas que no cuentan con excusado, sanitario o letrina. La población realiza defecación al aire libre	Número de viviendas sin servicio sanitario	Identificar el número de viviendas particulares habitadas que no cuentan con sanitario o letrina y realizan defecación al aire libre para prevenir riesgos ambientales y a la salud
	E	Territorio forestal	Es la superficie cubierta por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, que produce bienes y servicios forestales	Hectáreas	Identificar la superficie correspondiente al territorio forestal para producir bienes y servicios forestales
	E	Viviendas conectadas a la red de drenaje	Viviendas particulares habitadas que están conectadas a la red de drenaje, y vierten las aguas residuales domésticas al sistema de alcantarillado	Número y porcentaje de viviendas conectadas a la red de drenaje	Identificar el número de viviendas particulares habitadas que vierten las aguas residuales domésticas al sistema de alcantarillado para evitar la descarga sobre los cuerpos de agua
	I	Calidad del agua superficial	Características químicas, físicas y biológicas del agua superficial en la desembocadura	Color	Determinar la calidad del agua superficial para identificar posibles afectaciones ambientales y riesgos a la salud
	I	Pérdida de la cubierta forestal	Es la superficie cubierta cuya vegetación forestal o vegetación secundaria nativa ha sido alterada significativamente	Hectáreas	Determinar la superficie de la microcuenca donde se ha perdido la cubierta forestal para inducir a otras actividades
	R	Ejidos con certificación forestal internacional	Ejidos que durante el 2021 recibieron una Certificación Forestal Internacional en la modalidad de buen aprovechamiento forestal	Ejidos con Certificación Forestal Internacional	Identificar el número de ejidos que cuentan con la Certificación Forestal Internacional para realizar el aprovechamiento forestal de forma sostenible
	R	Viviendas con letrinas secas	Viviendas particulares habitadas cuya instalación sanitaria consiste en una letrina seca, con descarga a un pozo negro	Número de viviendas con letrinas secas (%)	Identificar el número de viviendas particulares habitadas que tienen letrina seca como alternativa para prevenir la defecación al aire libre
SOCIAL	P	Aumento de población	Incremento de la población que reside en la microcuenca.	Número de habitantes	Determinar el número de habitantes que residen en la microcuenca para determinar la presión que se ejerce sobre el recurso hídrico
	P	Viviendas sin agua entubada	Viviendas particulares habitadas que no cuentan con acceso a agua entubada	Número y porcentaje de viviendas sin agua entubada	Identificar el número y porcentaje de viviendas particulares habitadas sin agua entubada para enfocar esfuerzos y reducir su número

	E	Localidades con mayor rezago en el acceso a agua	Localidades con mayor número de viviendas particulares habitadas que no cuentan con acceso a agua entubada	Localidades con más del 50% de las viviendas sin agua entubada	Determinar cuáles son las localidades con mayor número de viviendas particulares habitadas sin acceso a agua entubada para evidenciar los rezagos en el acceso de agua por localidad
	E	Proveedor de agua	Ente público, privado o grupos organizados de usuarios que proveen o abastecen de agua a la población de la microcuenca	Número y porcentaje de viviendas que abastece cada proveedor de agua	Identificar el tipo y número de proveedores de agua que existen en la microcuenca para promover con éstos la gestión integrada de los recursos hídricos
	I	Riesgos a la salud por el consumo de agua crudas	Incidencia de enfermedades por el consumo de aguas crudas, que no ha sido sujeta a ningún proceso de potabilización	Tipo de enfermedad	Identificar el tipo de enfermedades que se presentan por consumir agua sin tratar o agua cruda para identificar las posibles causas y proponer medidas de prevención
	I	Marginación	Indicador multidimensional que mide la intensidad de la exclusión social agrupada en educación, vivienda, distribución de la población e ingresos monetarios	Índice de marginación	Identificar la intensidad de exclusión social que prevalece en la microcuenca para diferenciar las carencias que padece la población por la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, ingresos monetarios insuficientes y la residencia en localidades pequeñas
	R	Cargos ocupados por mujeres	Puestos que desempeñan las mujeres en los CCA	Puesto / Cargo	Identificar el tipo y número de cargos que ocupan las mujeres en los CCA para exponer el papel que desempeñan en la gestión del agua
	R	Cosecha de agua de lluvia	Recolectar y capturar agua de lluvia para darle un uso doméstico	Número y porcentaje de viviendas que realizan la cosecha de agua	Identificar el número y/o porcentaje de viviendas particulares habitadas que recolectan agua de lluvia como alternativa para disponer de agua y evitar el acarreo de agua
ECONÓMICA	P	Falta de agua para el riego	Agua insuficiente para llevar a cabo el riego de cultivos en invernaderos y micro túneles	Litros/m ²	Identificar la cantidad de agua disponible durante la temporada de estiaje para realizar el riego de los cultivos en invernaderos y micro túneles
	P	Población en zonas > 2,900 msnm	Número de habitantes de la microcuenca que residen en zonas elevadas, superiores a los 2,900 msnm	Número y porcentaje de habitantes	Identificar el número de habitantes que residen en la microcuenca en zonas elevadas, donde la altura supera los 2,900 msnm para evidenciar la relación entre la altura y la falta de agua
	E	Cambio de uso de suelo para cultivo de papa	Remoción total o parcial de la cubierta vegetal que tienen los suelos para que estos puedan sean empleados para la siembra de papa	Hectáreas	Determinar la superficie que ha sido destinada a la siembra de papa para precisar sobre las áreas que han sido sujetas a cambio de uso de suelo para esta actividad
	E	Incremento de invernaderos y micro túneles	Aumento de la superficie destinada a la siembra de cultivos en invernaderos y micro túneles	m ²	Determinar la superficie destinada a la siembra de cultivos en invernaderos y micro túneles en la microcuenca para evidenciar el incremento de esta actividad productiva
	I	Abandono de cultivos en micro túnel	Productores que suspenden la siembra de cultivos en micro túnel ante la falta de agua para riego	m ² de micro túneles >2900	Identificar los m ² abandonados ante la falta de agua para representarlos geográficamente e identificar las localidades más afectadas

	I	Población desocupada	Personas que no tienen ocupación, pero se encuentran buscando trabajo	Número y porcentaje de población desocupada	Identificar a las personas que se encuentran desocupadas para proponer alternativas que les permitan desarrollar actividades económicas
	R	Mejorar la gestión de los CCA	Capacitar y ordenar la gestión al interior de los CCA	Capacitación	Identificar las capacitaciones que se han llevado a cabo en los CCA para mejorar la gestión del agua
	R	PEA	Población Económicamente Activa	Número y porcentaje de PEA	Identificar a las personas que se encuentran económicamente activas para la producción de bienes y servicios
POLÍTICO - INSTITUCIONAL	P	Incumplimiento de las actividades de la coordinación de ecología	No cumplir con las obligaciones y el desarrollo de las actividades a cargo de la persona física que desempeña un empleo, cargo o comisión en la Coordinación de ecología	Actividades incumplidas	Identificar las actividades incumplidas por parte de los servidores públicos de la Coordinación de ecología para identificar aquellas de mayor relevancia que requieren ser atendidas
	P	Discriminación hacia la presencia de las mujeres	Toda distinción, exclusión o restricción que tenga por objeto anular el reconocimiento, goce o ejercicio de la mujer en las esferas política, económica, social, cultural y civil, o en cualquier otra esfera	Actos de discriminación de género	Identificar y caracterizar los actos, prácticas y comportamientos ofensivos para atender y mitigar ideas respecto a la superioridad del hombre sobre la mujer
	E	Predomina la tenencia de tierra ejidal	Extensión de terreno que es administrado por tres órganos jurídicos: la Asamblea Ejidal, el Comisariado Ejidal y el Consejo de Vigilancia	Número de ejidos	Determinar el número de ejidos presentes en la microcuenca para gestionar de forma sostenible los recursos forestales
	E	Campañas de sensibilización en temas ambientales	Acciones que se promueven para concientizar a la población con respecto a temas de índole ambiental a través de charlas, conferencias, exposiciones, talleres, formación de grupos, concursos, juegos o eventos deportivos	Campañas de sensibilización	Identificar las actividades que se han llevado a cabo para promover concientizar a la población sobre temas ambientales
	I	Denuncias ambientales	Cualquier hecho, acto u omisión que produzca o pueda producir desequilibrio ecológico, daños al ambiente o a los recursos naturales	Número de denuncias	Identificar los hechos, actos u omisiones que inducen a daños ambientales para identificar a los presuntos responsables y procurar reparar los daños ambientales
	I	Desigualdad de representación entre hombres y mujeres	No se garantiza la igualdad entre hombres y mujeres en la participación y el acceso a puestos de representación y poder	Cargos ocupados por hombres y mujeres	Identificar el nivel de cumplimiento de la paridad de género para ocupar los cargos de representación en CCA y en la Organización ejidal
	R	Asamblea General como mecanismo de decisión	Órgano supremo del núcleo agrario integrado por hombres y mujeres titulares de derechos ejidales que se reúnen periódicamente para tomar decisiones	Asambleas/año	Determinar el número de asambleas que se llevan a cabo en los ejidos para identificar los mecanismos de participación y generación de consensos
	R	Trabajo colaborativo con autoridades	Modalidad de trabajo en la que participan servidores públicos del municipio de San José del Rincón y representantes de la población de la microcuenca (delegados y comisarios ejidales)	Trabajo colaborativo	Identificar los casos en que se ha trabajado de manera conjunta para lograr atender necesidades y solucionar problemas específicos a nivel local

Fuente: elaboración propia con base en el trabajo con los actores clave

4.3.8.6. Evolución espacial y temporal de la problemática en la microcuenca

En lo concerniente a la evolución espacial y temporal de la problemática en la microcuenca, para analizar la situación actual de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX, en la Tabla 4.12 se aborda la evolución de los 32 indicadores PEIR siendo las etapas de comparación: 2000, 2010 y 2020. Ello se realiza con base información que incluye diferentes aspectos para cada una de las áreas estratégicas de planeación y articulación.

Tabla 4.12. Evolución espacial y temporal de los 32 indicadores PEIR en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX

A E P A	P E I R	INDICADOR	UNIDAD	2000	2010	2020
AMBIENTAL	P	Viviendas sin conexión a la red de drenaje	Número y porcentaje de viviendas sin conexión	6,982 (94.75%)	8,143 (83.72%)	6,084 (46.42%)
	P	Viviendas sin servicio sanitario	Número y porcentaje de viviendas sin servicio sanitario	4,353 (59.07%)	747 (7.68%)	891 (6.8%)
	E	Territorio forestal	Hectáreas	6,396 has	-----	7,140 has
	E	Viviendas conectadas a la red de drenaje	Número y porcentaje de viviendas conectadas a la red de drenaje	387 (5.25%)	2,635 (27.09%)	7,010 (53.49%)
	I	Calidad del agua superficial	Color	-----	Verde	Rojo
	I	Pérdida de la cubierta forestal	Hectáreas	-----	-----	+744 has
	R	Ejidos con certificación forestal internacional	Ejidos con Certificación Forestal Internacional	0	0	8
	R	Viviendas con letrinas secas	Número y porcentaje de viviendas con letrinas secas	-----	-----	7,438 (56.75%)
SOCIAL	P	Aumento de población	Número de habitantes	44,030	58,102	61,461
	P	Viviendas sin agua entubada	Número y porcentaje de viviendas sin agua entubada	4,353 (59.07%)	4,528 (46.56%)	2,820 (21.52%)
	E	Localidades con mayor rezago en el acceso a agua	Localidades con más del 50% de las viviendas sin agua entubada	46	26	12
	E	Proveedor de agua	Número y porcentaje de viviendas que abastece cada proveedor de agua	-----	-----	6,354 (48%) CCA 3,932 (30%) Servicio público
	I	Riesgos a la salud por el consumo de agua crudas	Tipo de enfermedad	-----	-----	-----
	I	Marginación				
	R	Cargos ocupados por mujeres	Puesto / Cargo	-----	-----	Presenta Tesorera Vocales
	R	Cosecha de agua de lluvia	Número y porcentaje de viviendas que realizan la cosecha de agua	4,353 (59.07%)	4,528 (46.56%)	2,820 (21.52%)
ECONÓMICA	P	Falta de agua para el riego	Litros/m ²	-----	-----	-----
	P	Población en zonas > 2,900 msnm	Número y porcentaje de habitantes	12,683 (28.81%)	-----	13,040 (21.22%)
	E	Cambio de uso de suelo para cultivo de papa	Hectáreas	-----	-----	926 has
	E	Incremento de invernaderos y micro túneles	m ²	0	-----	106,130 m ²

	I	Abandono de cultivos en micro túnel	m ² de micro túneles >2900	0	-----	5640 m ²
	I	Población desocupada	Número y porcentaje de población desocupada			
	R	Mejorar la gestión de los CCA	Capacitación	0	0	0
	R	PEA	Número y porcentaje de PEA			
POLÍTICO - INSTITUCIONAL	P	Incumplimiento de las actividades de la coordinación de ecología	Actividades incumplidas	-----	-----	-----
	P	Discriminación hacia la presencia de las mujeres	Actos de discriminación de género	-----	-----	-----
	E	Predomina la tenencia de tierra ejidal	Número de ejidos	26	26	26
	E	Campañas de sensibilización en temas ambientales	Campañas de sensibilización	-----	-----	-----
	I	Denuncias ambientales	Número de denuncias	-----	-----	-----
	I	Desigualdad de representación entre hombres y mujeres	Cargos ocupados por hombres y mujeres	-----	-----	Suplentes
	R	Asamblea General como mecanismo de decisión	Asambleas/año	-----	-----	-----
	R	Trabajo colaborativo con autoridades	Trabajo colaborativo	-----	-----	-----

Fuente: elaboración propia

Si bien, en la Tabla 4.12 se muestra la evolución espacial y temporal de los 32 indicadores PEIR, las tarjetas de valoración se presentan en el apartado de Anexos, siendo estos el Anexo 29, Anexo 30, Anexo 31, Anexo 32, Anexo 33, Anexo 34, Anexo 35, Anexo 36, Anexo 37, Anexo 38, Anexo 39, Anexo 40, Anexo 41, Anexo 42, Anexo 43, Anexo 44, Anexo 45, Anexo 46, Anexo 47, Anexo 48, Anexo 49, Anexo 50, Anexo 51, Anexo 52, Anexo 53, Anexo 54, Anexo 55, Anexo 56, Anexo 57, Anexo 58, Anexo 59, Anexo 60. Cada uno correspondiente a los 32 indicadores PEIR.

Cada tarjeta de valoración señala el nombre la AEPA, tipo de indicador, nombre, objetivo y definición de este, y los resultados del indicador bajo el sistema PEIR, es decir, número de vínculos, jerarquía y peso específico. Indica las estrategias en las que interviene, el periodo de actualización, y contiene un apartado alusivo a los responsables. En la mayoría de los casos se presenta una representación gráfica del indicador. Y es preciso señalar que en los casos donde no se cuenta con tal representación es debido a la falta de datos.

Los 32 indicadores PEIR se capturaron en MoSoPEP. Especificando la AEPA de procedencia, el tipo (presión – estado – impacto - respuesta) y nombre del indicador, el concepto, la unidad de medida, el objetivo, y en algunos casos, el estatus inicial. Tal como se observa en la Figura 4.62.

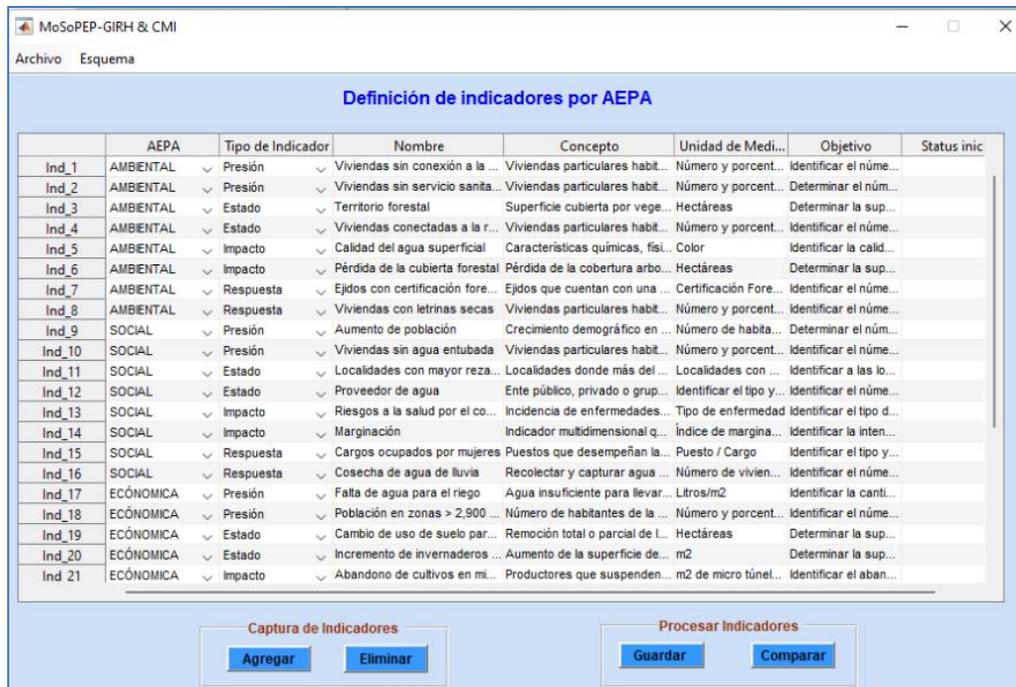


Figura 4.62. Definición de indicadores PEIR por AEPA

Una vez almacenados los datos, se llevó a cabo la comparación entre los indicadores (ver Figura 4.63). Y derivado del procesamiento de la información se logró obtener el número de vínculos para cada indicador, la jerarquización y el peso específico. Es preciso señalar que, los indicadores con mayor número de vínculos son los denominados indicadores clave. Los resultados se muestran en la Tabla 4.13.

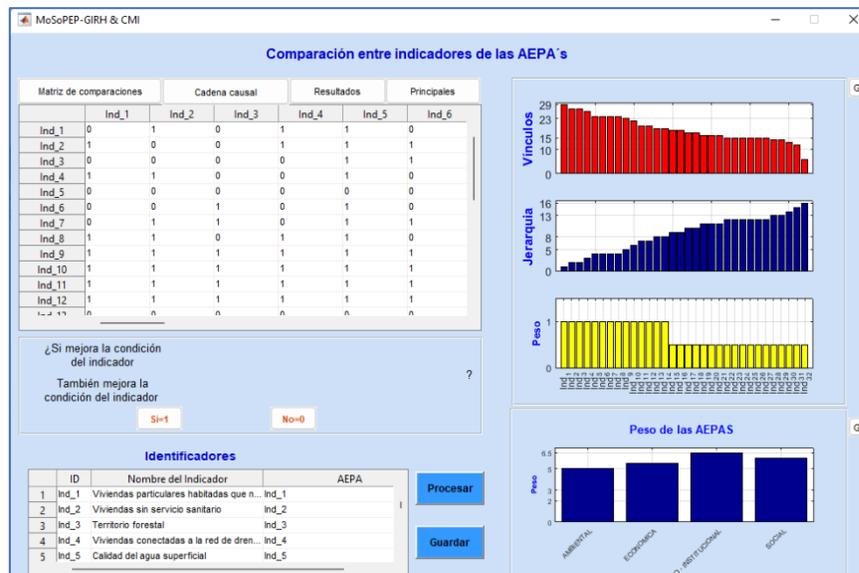


Figura 4.63. Matriz de comparación de indicadores PEIR

La Tabla 4.13 presenta la jerarquización de los indicadores a partir del número de vínculos obtenidos. Según esto, los 3 indicadores con mayor número de vínculos corresponden a la AEPA social; el indicador de viviendas sin agua entubada, localidades con rezago en el acceso a agua y las viviendas con agua entubada. Con 29, 27 y 27 vínculos, respectivamente. En el cuarto lugar se encuentra el indicador: ejidos con certificación forestal internacional, perteneciente a la AEPA económica, y en quinta posición, el indicador de marginación, que también corresponde a la AEPA social.

El hecho de que los indicadores con mayor número de vínculos pertenezcan a la AEPA social demuestra la relevancia que ésta tiene en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX. Los actores bajo la figura de organización ejidal y Comités Comunitarios de Agua inciden e influyen directa e indirectamente en la provisión de agua y en el estado que mantienen las principales fuentes de abastecimiento bajo su posesión, en el caso de los primeros, y a su cargo y administración, en el caso de los segundos. La participación de éstos es fundamental para llevar a cabo cualquier proyecto.

Tabla 4.13. Jerarquía de los Indicadores PEIR

ID	AEPA	TIPO DE INDICADOR	VÍNCULOS	JERARQUÍA	PESO
Ind_10	Social	Viviendas sin agua entubada	29	1	1
Ind_11	Social	Localidades con mayor rezago en el acceso a agua	27	2	1
Ind_12	Social	Proveedor de agua	27	2	1
Ind_7	Ambiental	Ejidos con certificación forestal internacional	26	3	1
Ind_14	Social	Marginación	24	4	1
Ind_22	Económica	Población desocupada	24	4	1
Ind_32	Político-Institucional	Trabajo colaborativo con autoridades	24	4	1
Ind_23	Económica	Mejorar la gestión de los CCA	23	5	1
Ind_24	Económica	PEA	23	5	1
Ind_31	Político - Institucional	Asamblea General como mecanismo de decisión	23	5	1
Ind_3	Ambiental	Territorio forestal	20	6	1
Ind_26	Político - Institucional	Discriminación hacia la presencia de las mujeres	20	6	1
Ind_25	Político - Institucional	Incumplimiento de las actividades de la coordinación de ecología	19	7	1
Ind_28	Político-Institucional	Campañas de sensibilización en temas ambientales	19	7	1
Ind_6	Ambiental	Pérdida de la cubierta forestal	18	8	1
Ind_15	Social	Cargos ocupados por mujeres	18	8	1
Ind_2	Ambiental	Viviendas sin servicio sanitario	17	9	0.5
Ind_19	Económica	Cambio de uso de suelo para cultivo de papa	16	10	0.5
Ind_20	Económica	Incremento de invernaderos y micro túneles	16	10	0.5

Ind_21	Económica	Abandono de cultivos en micro túnel	16	10	0.5
Ind_27	Político-Institucional	Predomina la tenencia de tierra ejidal	16	10	0.5
Ind_1	Ambiental	Viviendas sin conexión a la red de drenaje	15	11	0.5
Ind_9	Social	Aumento de población	15	11	0.5
Ind_16	Social	Cosecha de agua de lluvia	15	11	0.5
Ind_17	Económica	Falta de agua para el riego	15	11	0.5
Ind_18	Económica	Población en zonas > 2,900 msnm	15	11	0.5
Ind_30	Político-Institucional	Desigualdad de representación entre hombres y mujeres	15	11	0.5
Ind_5	Ambiental	Calidad del agua superficial	14	12	0.5
Ind_8	Ambiental	Viviendas con letrinas secas	14	12	0.5
Ind_4	Ambiental	Viviendas conectadas a la red de drenaje	13	13	0.5
Ind_29	Político-Institucional	Denuncias ambientales	12	14	0.5
Ind_13	Social	Riesgos a la salud por el consumo de agua crudas	6	15	0.5

Fuente: elaboración propia con base en el procesamiento de datos en MoSoPEP

4.3.8.7. Análisis de indicadores a través del MICMAC

Adicionalmente, se utilizó el análisis estructural para identificar las relaciones entre los indicadores e identificar los influyentes, dependientes y aquellos que son esenciales para entender la evolución de la microcuenca y con ello predecir su futuro comportamiento. Para comenzar con el proceso MICMAC se utilizó la matriz de indicadores. La comparación mediante matrices cruzadas y el procesamiento de los datos derivó en los resultados que se muestran a continuación.

Para representarlo de manera gráfica, en la Figura 4.64 se muestran todas las interacciones que mantienen las variables. En este caso, los 32 indicadores PEIR en la microcuenca. Y de manera individual, en la Figura 4.65 se observa la influencia directa del indicador 10 sobre los demás indicadores. La dirección de las flechas indica la relación entre los indicadores.

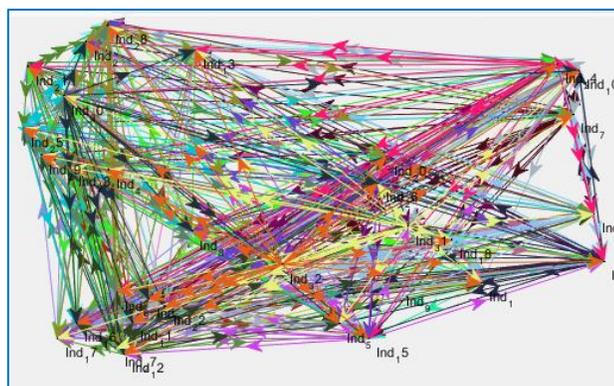


Figura 4.64. Gráfico directo de variables

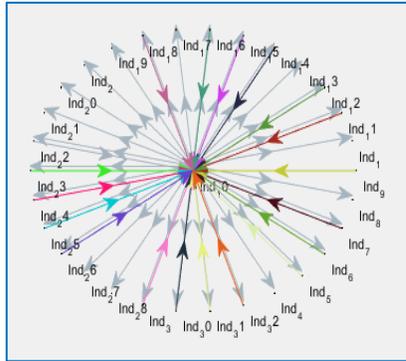


Figura 4.65. Gráfico directo del indicador 10. Viviendas sin agua entubada

En la Figura 4.66 se muestra la clasificación de las variables de acuerdo con su comportamiento. Las variables de entrada se ubican en el cuadrante superior izquierdo; en el cuadrante superior derecho se localizan las variables de enlace; las variables de salida se encuentran en el cuadrante inferior derecho; mientras que, en el cuadrante inferior izquierdo se localizan las variables excluidas; finalmente, en la zona sombreada en color blanco se encuentran las variables denominadas del pelotón.

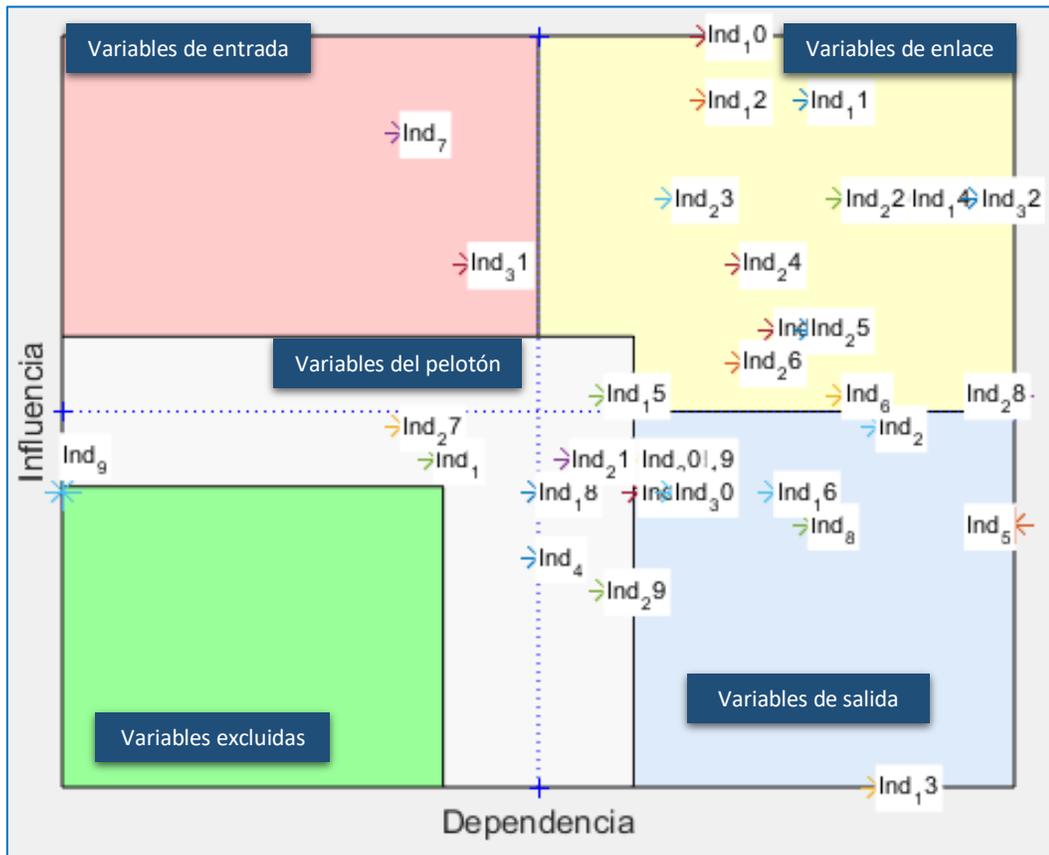


Figura 4.66. Plano de influencia y dependencia directa

Tal y como se observa en la Figura 4.66, cada variable mantiene un tipo de relación con respecto al resto de las variables en el sistema (microcuenca). Ello se presenta en la Tabla 4.14, con el listado de las variables categorizadas. Se identificaron dos variables de entrada (alta influencia y baja dependencia), trece variables de enlace (alta influencia y dependencia), nueve variables de salida (poca o nula influencia y alta dependencia), una variable excluida (la influencia y dependencia es mínima o nula) y siete de pelotón (son difíciles de catalogar como componentes de alguna de las categorías antes descritas).

Tabla 4.14. Clasificación de las variables

INDICADOR	NOMBRE	TOTAL DE LÍNEAS	TOTAL DE COLUMNAS	MICMAC
Ind_10	Viviendas sin agua entubada	29	19	Enlace
Ind_11	Localidades con mayor rezago en el acceso a agua	27	22	Enlace
Ind_12	Proveedor de agua	27	19	Enlace
Ind_7	Ejidos con certificación forestal internacional	26	10	Entrada
Ind_14	Marginación	24	25	Enlace
Ind_22	Población desocupada	24	23	Enlace
Ind_23	Mejorar la gestión de los CCA	24	18	Enlace
Ind_32	Trabajo colaborativo con autoridades	24	27	Enlace
Ind_24	PEA	22	20	Enlace
Ind_31	Asamblea General como mecanismo de decisión	22	12	Entrada
Ind_3	Territorio forestal	20	21	Enlace
Ind_25	Incumplimiento de las actividades de la coordinación de ecología	20	22	Enlace
Ind_26	Discriminación hacia la presencia de las mujeres	19	20	Enlace
Ind_6	Pérdida de la cubierta forestal	18	23	Enlace
Ind_15	Cargos ocupados por mujeres	18	16	Pelotón
Ind_28	Campañas de sensibilización en temas ambientales	18	28	Enlace
Ind_2	Viviendas sin servicio sanitario	17	24	Salida
Ind_27	Predomina la tenencia de tierra ejidal	17	10	Pelotón
Ind_1	Viviendas sin conexión a la red de drenaje	16	11	Pelotón
Ind_19	Cambio de uso de suelo para cultivo de papa	16	18	Salida
Ind_20	Incremento de invernaderos y micro túneles	16	17	Salida
Ind_21	Abandono de cultivos en micro túnel	16	15	Pelotón
Ind_9	Aumento de población	15	0	Excluidas
Ind_16	Cosecha de agua de lluvia	15	21	Salida
Ind_17	Falta de agua para el riego	15	17	Salida
Ind_18	Población en zonas > 2,900 msnm	15	14	Pelotón
Ind_30	Desigualdad de representación entre hombres y mujeres	15	18	Salida
Ind_5	Calidad del agua superficial	14	28	Salida
Ind_8	Viviendas con letrinas secas	14	22	Salida
Ind_4	Viviendas conectadas a la red de drenaje	13	14	Pelotón
Ind_29	Denuncias ambientales	12	16	Pelotón
Ind_13	Riesgos a la salud por el consumo de agua crudas	6	24	Salida

Las dos variables de entrada: Ind_7 e Ind_31, influyen en otras variables, pero pocas o ninguna variable influye sobre éstas. Por ende, no son modificables por factores internos del sistema, sino que se relacionan más con factores externos. Las trece variables de enlace: Ind_10, Ind_11, Ind_12, Ind_14, Ind_22, Ind_23, Ind_32, Ind_24, Ind_3, Ind_25, Ind_26, Ind_6, Ind_28. Reciben una alta influencia de otras variables de forma directa o indirecta (en las de entrada) e influyen en el comportamiento de otras variables (de salida).

Las nueve variables de salida: Ind_2, Ind_19, Ind_20, Ind_16, Ind_17, Ind_30, Ind_5, Ind_8, Ind_13, son dependientes del comportamiento de las variables de entrada y de enlace, e influyen muy poco en el comportamiento de otras variables. De tal manera que, su condición se relaciona más con factores internos a la microcuenca en estudio.

En cuanto a la única variable excluida: Ind_9, no ejerce ninguna influencia significativa sobre las otras variables, y tampoco expresa dependencia. De ahí que, cualquier acción sobre la variable Ind_9 no tendría ninguna repercusión considerable. Y finalmente, respecto a las siete variables denominadas del pelotón: Ind_15, Ind_27, Ind_1, Ind_21, Ind_18, Ind_4, Ind_29. Éstas no se definen como influyentes o dependientes. Por esta razón no son incluidas en ninguna de las clasificaciones descritas anteriormente.

Por otra parte, de acuerdo con los resultados obtenidos a partir de la Matriz de Influencia Total (MIT), en la Tabla 4.15 se presentan las variables clave de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, se describe su categorización, la AEPA a la que pertenecen, el tipo de indicador (PEIR), así como las influencias que ejercen sobre otras variables, y las dependencias a las que son susceptibles. En la representación gráfica (Figura 4.61) éstas se ubican en los cuadrantes de variables de entrada, de enlace y de salida.

Tabla 4.15. Variables clave en la microcuenca

INDICADOR	NOMBRE	TOTAL DE LÍNEAS	TOTAL DE COLUMNAS	MICMAC	PEIR	AEPA
Ind_10	Viviendas sin agua entubada	29	19	Enlace	Presión	Social
Ind_11	Localidades con mayor rezago en el acceso a agua	27	22	Enlace	Estado	Social
Ind_12	Proveedor de agua	27	19	Enlace	Estado	Social
Ind_7	Ejidos con certificación forestal internacional	26	10	Entrada	Respuesta	Ambiental
Ind_14	Marginación	24	25	Enlace	Impacto	Social
Ind_22	Población desocupada	24	23	Enlace	Impacto	Económica
Ind_23	Mejorar la gestión de los CCA	24	18	Enlace	Respuesta	Económica
Ind_32	Trabajo colaborativo con autoridades	24	27	Enlace	Respuesta	Político - Institucional

Ind_24	PEA	22	20	Enlace	Respuesta	Económica
Ind_31	Asamblea General como mecanismo de decisión	22	12	Entrada	Respuesta	Político - Institucional
Ind_3	Territorio forestal	20	21	Enlace	Estado	Ambiental
Ind_25	Incumplimiento de las actividades de la coordinación de ecología	20	22	Enlace	Presión	Político - Institucional
Ind_26	Discriminación hacia la presencia de las mujeres	19	20	Enlace	Presión	Político - Institucional
Ind_6	Pérdida de la cubierta forestal	18	23	Enlace	Impacto	Ambiental
Ind_28	Campañas de sensibilización en temas ambientales	18	28	Enlace	Estado	Político - Institucional
Ind_2	Viviendas sin servicio sanitario	17	24	Salida	Presión	Ambiental
Ind_19	Cambio de uso de suelo para cultivo de papa	16	18	Salida	Estado	Económica
Ind_20	Incremento de invernaderos y micro túneles	16	17	Salida	Estado	Económica
Ind_16	Cosecha de agua de lluvia	15	21	Salida	Respuesta	Social
Ind_17	Falta de agua para el riego	15	17	Salida	Presión	Económica
Ind_30	Desigualdad de representación entre hombres y mujeres	15	18	Salida	Impacto	Político - Institucional
Ind_5	Calidad del agua superficial	14	28	Salida	Impacto	Ambiental
Ind_8	Viviendas con letrinas secas	14	22	Salida	Respuesta	Ambiental
Ind_13	Riesgos a la salud por el consumo de agua crudas	6	24	Salida	Impacto	Social

Teniendo en cuenta la jerarquización de los 32 indicadores PEIR contenida en la Tabla 4.13 y las variables clave presentadas en la Tabla 4.15, se puede concluir que, en ambos casos coincidió la determinación de los indicadores clave, siendo estos los siguientes: Ind_10, Ind_11, Ind_12, Ind_7, Ind_14, Ind_22, Ind_32, Ind_23, Ind_24, Ind_31, Ind_3, Ind_26, e Ind_25. La mayoría correspondientes a la AEPA social.

Es preciso reiterar la importancia de los indicadores clave, pues estos son los que requieren ser atendidos, prioritariamente. Dada su importancia en el sistema microcuenca, por las relaciones y/ vínculos que mantienen con los demás indicadores. Con la finalidad de mejorar el actual estado de gestión de los recursos hídricos en la zona de estudio, un cambio en su condición tendría como resultado impactos positivos sobre aquellos indicadores sobre los que ejercen influencia.

4.4. Etapa IV. Selección de estrategias

El valor de los indicadores clave permite entender el comportamiento y la influencia que estos ejercen sobre el sistema de indicadores de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX. Por ello, mejorar la condición de los indicadores clave: viviendas sin agua entubada; localidades con rezago en el acceso a agua; viviendas con agua entubada; ejidos con certificación forestal internacional; marginación; población desocupada; trabajo colaborativo con autoridades; mejorar la gestión de los CCA; PEA; Asamblea General como mecanismo de decisión; territorio forestal y discriminación hacia la presencia de las mujeres, permitirá mejorar el estado actual de gestión en la microcuenca.

Dicho lo anterior, con el fin de atender las principales problemáticas asociadas con los recursos hídricos y para promover la sostenibilidad en la microcuenca, en este apartado se presentan 3 estrategias para cada AEPA (ver Tabla 4.16). Es importante señalar que el planteamiento de las estrategias se sustenta en los indicadores clave antes mencionados.

Tabla 4.16. Determinación de estrategias por AEPA

AEPA	ESTRATEGIA
AMBIENTAL	1. Restauración, conservación y protección de los ecosistemas forestales que generan bienes y servicios ambientales en la microcuenca
	2. Actualizar e implementar el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Municipal
	3. Impulsar el desarrollo de mecanismos de difusión y divulgación para fomentar una cultura del agua considerándola como un recurso vital, finito y vulnerable, con alto valor ambiental, social y económico
SOCIAL	1. Promover la gestión integrada del agua para garantizar su disponibilidad y acceso a la población de la microcuenca que actualmente carece del recurso y se abastece mediante acarreo, y con ello contribuir al cumplimiento del derecho humano al agua
	2. Fomentar y apoyar proyectos que garanticen el acceso a servicios de saneamiento e higiene equitativos y adecuados para eliminar la defecación al aire libre, con especial énfasis en las necesidades de la población vulnerable (especialmente mujeres y niños)
	3. Promover el manejo y la gestión integral de los residuos sólidos, de manejo especial y residuos peligrosos para prevenir la contaminación y garantizar el derecho a un medio ambiente sano

ECONÓMICA	1. Impulsar el aprovechamiento forestal sustentable como eje del desarrollo socioeconómico de los poseedores de los recursos forestales (pueblos y comunidades indígenas, ejidatarios, pequeños propietarios)
	2. Promover el desarrollo económico aprovechando las condiciones y los recursos disponibles en la zona de estudio para mejorar las condiciones de vida de la población y disminuir la pobreza y vulnerabilidad social
	3. Promover la captación y el aprovechamiento de agua de lluvia utilizando las tecnologías más convenientes
POLÍTICO – INSTITUCIONAL	1. Incentivar la lucha contra todo tipo de discriminación para promover la igualdad de oportunidades y fomentar la participación social, política, económica y ciudadana entre mujeres y hombres
	2. Impulsar el desarrollo de capacidades en materia de gestión integrada de los recursos hídricos para el fortalecimiento institucional e interdisciplinario de los actores clave a fin de orientar el desarrollo de políticas municipales donde el agua sea uno de los ejes principales
	3. Determinar y distribuir las responsabilidades, competencias y atribuciones de los actores clave para dar cumplimiento a la legislación vigente asociada a los recursos hídricos para optimizar recursos

Las estrategias propuestas en la Tabla 4.16 se capturaron en el programa de MoSoPEP (ver Figura 4.67) y fueron evaluadas a fin de identificar la pertinencia de cada estrategia con respecto al número de indicadores PEIR que puede atender (ver Figura 4.68). Los resultados de dicha comparación se muestran en la Tabla 4.17. La Tabla 4.17 contiene la jerarquización de las estrategias, con base en el número de indicadores que atenderá y su puntaje obtenido. Ello indica que hay cuatro estrategias que alcanzaron el mayor puntaje (31). Corresponden a la AEPA social, económica y político – institucional, lo cual significa que atienden a 31 de los 32 indicadores PEIR. Aquí se reitera la importancia de la AEPA social para mejorar la condición de gestión actual en la microcuenca. Es en esta área donde se deben enfocar los mayores esfuerzos, para a su vez, tener mayores impactos en el resto de las AEPAs y con ello, promover la gestión sostenible. Garantizando el acceso y la disponibilidad del recurso para la población de la microcuenca.

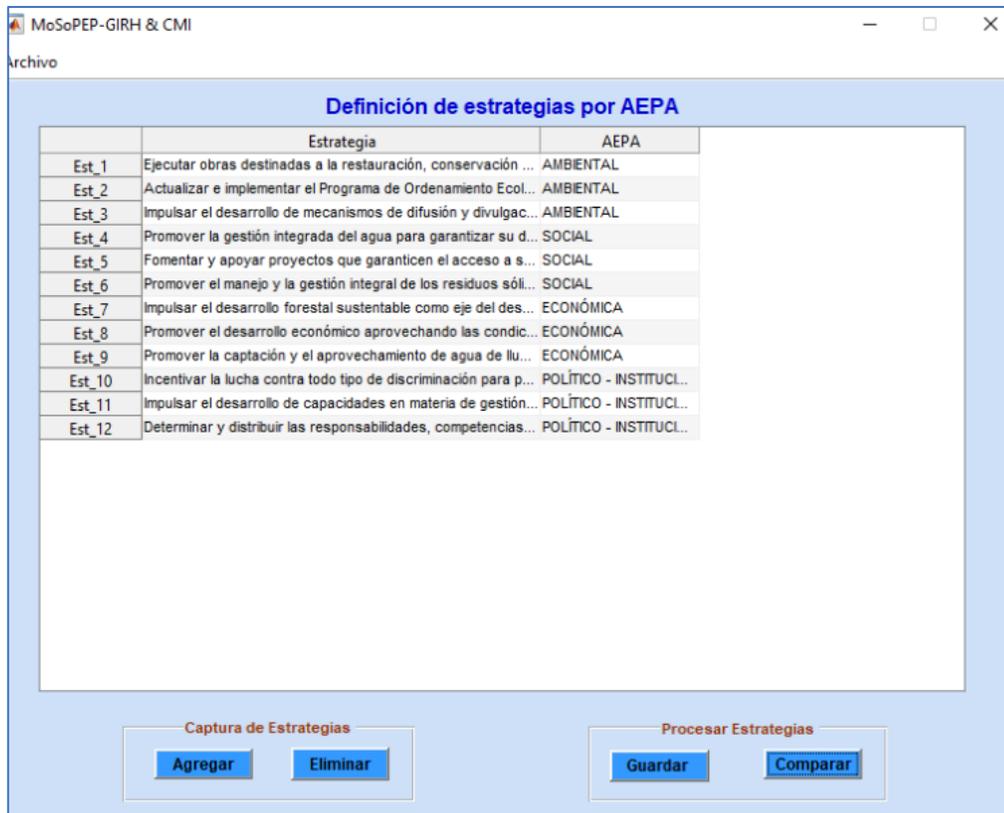


Figura 4.67. Definición de estrategias por AEPA

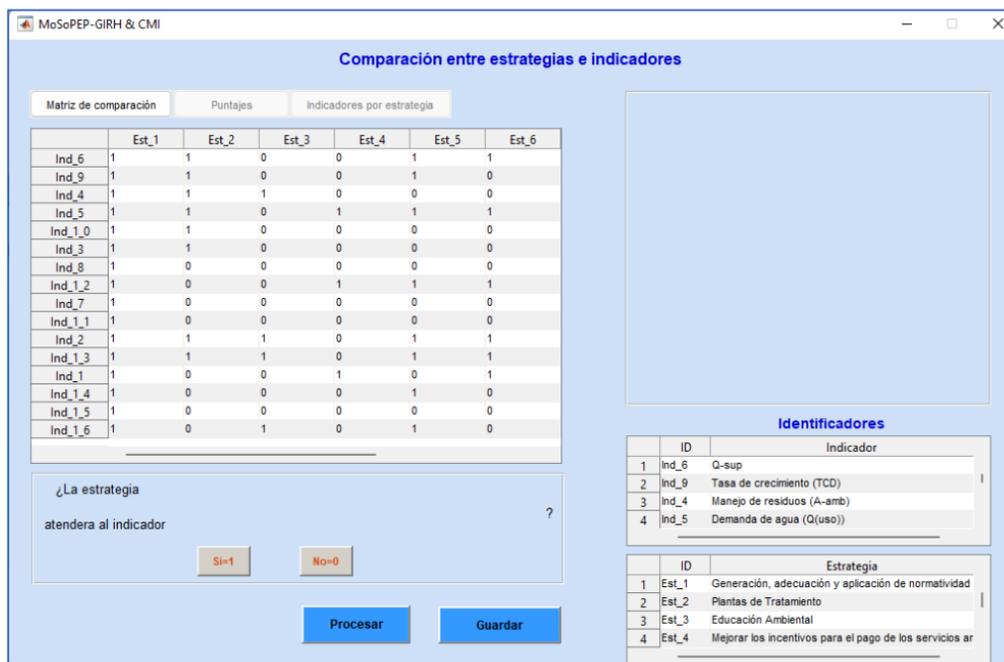


Figura 4.68. Comparación entre estrategias e indicadores

Tabla 4.17. Jerarquización de las estrategias

AEPA	ESTRATEGIA	NÚMERO DE INDICADORES QUE ATENDERÁ	PUNTAJE
SOCIAL	Promover la gestión integrada del agua para garantizar su disponibilidad y acceso a la población de la microcuenca que actualmente carece del recurso y se abastece mediante acarreo, y con ello contribuir al cumplimiento del derecho humano al agua	31	31
ECONÓMICA	Promover el desarrollo económico aprovechando las condiciones y los recursos disponibles en la zona de estudio para mejorar las condiciones de vida de la población y disminuir la pobreza y vulnerabilidad social	31	31
POLÍTICO - INSTITUCIONAL	Determinar y distribuir las responsabilidades, competencias y atribuciones de los actores clave para dar cumplimiento a la legislación vigente asociada a los recursos hídricos para optimizar recursos	31	31
POLÍTICO - INSTITUCIONAL	Impulsar el desarrollo de capacidades en materia de gestión integrada de los recursos hídricos para el fortalecimiento institucional e interdisciplinario de los actores clave a fin de orientar el desarrollo de políticas municipales donde el agua sea uno de los ejes principales	31	31
ECONÓMICA	Impulsar el desarrollo forestal sustentable como eje del desarrollo socioeconómico de los poseedores de los recursos forestales (pueblos y comunidades indígenas, ejidatarios, pequeños propietarios)	30	30
AMBIENTAL	Restauración, conservación y protección de los ecosistemas forestales que generan bienes y servicios ambientales en la microcuenca	26	26
AMBIENTAL	Impulsar el desarrollo de mecanismos de difusión y divulgación para fomentar una cultura del agua considerándola como un recurso vital, finito y vulnerable, con alto valor ambiental, social y económico	25	25
SOCIAL	Fomentar y apoyar proyectos que garanticen el acceso a servicios de saneamiento e higiene equitativos y adecuados para eliminar la defecación al aire libre, con especial énfasis en las necesidades de la población vulnerable (especialmente mujeres y niños)	25	25
ECONÓMICA	Promover la captación y el aprovechamiento de agua de lluvia utilizando las tecnologías más convenientes	23	23
POLÍTICO - INSTITUCIONAL	Incentivar la lucha contra todo tipo de discriminación para promover la igualdad de oportunidades y fomentar la participación social, política, económica y ciudadana entre mujeres y hombres	22	22
AMBIENTAL	Actualizar e implementar el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Municipal	19	19
SOCIAL	Promover el manejo y la gestión integral de los residuos sólidos, de manejo especial y residuos peligrosos para prevenir la contaminación y garantizar el derecho a un medio ambiente sano	14	14

Fuente: elaboración propia

Teniendo en cuenta los puntajes obtenidos por cada estrategia (ver Tabla 4.17). En cada AEPA se seleccionó la de mayor puntaje, es decir, la que en cada área atenderá el mayor número de indicadores. A las seleccionadas se les denomina: estrategias prioritarias. Son las que se presentan en la Tabla 4.18.

Las estrategias prioritarias son las que tendrán mayor impacto para mejorar la condición actual de la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX. Éstas son el punto de partida para elaborar la propuesta del plan táctico con enfoque de GIRH. Que, como parte del proceso de planeación estratégica, permitirá definir las acciones más oportunas, eficaces y eficientes para atender las principales problemáticas asociadas con los recursos hídricos.

Tabla 4.18. Estrategias prioritarias

AEPA	ESTRATEGIA	NÚMERO DE INDICADORES	INDICADORES QUE ATENDERÁ
AMBIENTAL	E1: Restauración, conservación y protección de los ecosistemas forestales que generan bienes y servicios ambientales en la microcuenca.	26	IND 2, IND 3, IND 5, IND 6, IND 7, IND 8, IND 11, IND 13, IND 14, IND 15, IND 16, IND 17, IND 18, IND 19, IND 21, IND 22, IND 23, IND 24, IND 25, IND 26, IND 27, IND 28, IND 29, IND 30, IND 31 e IND 32.
SOCIAL	E2: Promover la gestión integrada del agua para garantizar su disponibilidad y acceso a la población de la microcuenca que actualmente carece del recurso y se abastece mediante acarreo, y con ello contribuir al cumplimiento del derecho humano al agua.	31	IND 1, IND 2, IND 3, IND 4, IND 5, IND 6, IND 7, IND 8, IND 10, IND 11, IND 12, IND 13, IND 14, IND 15, IND 16, IND 17, IND 18, IND 19, IND 20, IND 21, IND 22, IND 23, IND 24, IND 25, IND 26, IND 27, IND 28, IND 29, IND 30, IND 31 e IND 32.
ECONÓMICA	E3: Promover el desarrollo económico aprovechando las condiciones y los recursos disponibles en la zona de estudio para mejorar las condiciones de vida de la población y disminuir la pobreza y vulnerabilidad social.	31	IND 1, IND 2, IND 3, IND 4, IND 5, IND 6, IND 7, IND 8, IND 10, IND 11, IND 12, IND 13, IND 14, IND 15, IND 16, IND 17, IND 18, IND 19, IND 20, IND 21, IND 22, IND 23, IND 24, IND 25, IND 26, IND 27, IND 28, IND 29, IND 30, IND 31 e IND 32.
POLÍTICO - INSTITUCIONAL	E4: Determinar y distribuir las responsabilidades, competencias y atribuciones de los actores clave para dar cumplimiento a la legislación vigente asociada a los recursos hídricos para optimizar recursos.	31	IND 1, IND 2, IND 3, IND 4, IND 5, IND 6, IND 7, IND 8, IND 10, IND 11, IND 12, IND 13, IND 14, IND 15, IND 16, IND 17, IND 18, IND 19, IND 20, IND 21, IND 22, IND 23, IND 24, IND 25, IND 26, IND 27, IND 28, IND 29, IND 30, IND 31 e IND 32.

Fuente: elaboración propia

4.5. Etapa V. Elaboración del Plan GIRH

En este apartado se presenta la propuesta del plan táctico con enfoque de GIRH para abordar de forma integrada las problemáticas de la microcuenca. Es aquí donde, de manera articulada, se plantean las acciones para dar cumplimiento a las estrategias prioritarias, las cuales se traducen en programas operativos que incluyen proyectos y acciones específicas. El plan adquiere sentido práctico en congruencia con la legislación vigente, en el contexto nacional, estatal y en el ámbito municipal, y con la denominación de responsables. Además, se plantea para un periodo de 3 años, en concordancia con el periodo de la administración a nivel municipal.

La Tabla 4.19 presentar el contenido general del Plan de GIRH, resultado del proceso de planeación integrada, con la participación de actores clave. A través de éste se presenta a la gestión integrada de los recursos hídricos como un medio realista para mejorar la situación actual y promover la sostenibilidad en la microcuenca, en sustitución al enfoque tradicional, sectorizado y de escasa participación social.

Tabla 4.19. Programas y proyectos del Plan de GIRH

AEPA	ESTRATEGIA	PROGRAMAS	PROYECTOS
AMBIENTAL	E1	Programa de cultura forestal sustentable y manejo forestal comunitario	Cultura forestal
		Programa Municipal de protección a la biodiversidad y desarrollo sostenible	Integración del Consejo Municipal de Protección a la Biodiversidad y Desarrollo Sostenible Conservación y recuperación de especies Participación en las ANP y UMAs
		Programa de educación, investigación y divulgación	Investigación Cultura del agua Información y difusión ambiental
SOCIAL	E2	Programa de ampliación de servicios básicos	Abastecimiento de agua Descarga de aguas residuales
		Programa de gestión integral de residuos sólidos, de manejo especial y residuos peligrosos	Residuos sólidos Residuos de manejo especial
		Programa para garantizar el acceso al agua y saneamiento en las localidades con población vulnerable	Participación de los ejidos, comunidades y población indígena Atender las necesidades de la población más vulnerable Fomentar la participación femenina
ECONÓMICA	E3	Programa de desarrollo económico rural	Promoción del desarrollo rural Producción orgánica
		Programa Municipal de Turismo Sustentable y Desarrollo Artesanal	Promoción del turismo sustentable
		Programa de desarrollo forestal sustentable	Aprovechamiento forestal sustentable Reforestar las zonas geográficas que benefician la recarga de acuíferos Promover el desarrollo forestal sustentable
		Programa de captación y aprovechamiento del agua de lluvia	Captación y aprovechamiento de agua de lluvia

POLÍTICO - INSTITUCIONAL	E4	Programa para el fortalecimiento y la coordinación interinstitucional	Coordinación interinstitucional Atribuciones servidores públicos
		Programa para el desarrollo de capacidades en gestión integrada de recursos hídricos	Desarrollo de capacidades en materia de GIRH Toma de decisiones en CCA y ejidos
		Programa de identificación, atención y seguimiento a problemáticas ambientales	Inspección y vigilancia Denuncias ambientales Sanciones

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 4.19 se presenta el contenido del Plan de GIRH propuesto para la microcuenca hidrosocial del Río La Compañía, SJR-EDOMEX. Para la AEPA ambiental, social y político - institucional se plantean tres programas, por el contrario, la AEPA económica se integra de cuatro programas. A su vez, cada programa se integra por proyectos cuya información detallada se muestra en el apartado de anexos, desde el Anexo 61 hasta el Anexo 87.

Referente a la AEPA ambiental, el Anexo 61 corresponde al proyecto de cultura forestal, planteado como parte del Programa de cultura forestal sustentable y manejo forestal comunitario. El Anexo 62 y Anexo 63 se refieren a los proyectos de integración del Consejo Municipal de Protección a la Biodiversidad y Desarrollo Sostenible, y al de participación en las ANP y UMAs, respectivamente, los cuales integran el Programa Municipal de protección a la biodiversidad y desarrollo sostenible. Finalmente, el Anexo 64, Anexo 65 y Anexo 66 son relativos a los proyectos de investigación, cultura del agua e información y difusión ambiental, respectivamente. Los tres son parte del Programa de educación, investigación y divulgación.

En lo que respecta a la AEPA social, Programa de ampliación de servicios básicos se integra dos proyectos; abastecimiento de agua y descarga de aguas residuales. El contenido de ambos se presenta en el Anexo 67 y Anexo 68, respectivamente. Asimismo, el Programa de gestión integral de residuos sólidos, de manejo especial y residuos peligrosos está integrado por el proyecto de residuos sólidos, descrito en el Anexo 69 y el proyecto de residuos de manejo especial, cuya descripción se encuentra en el Anexo 70.

Finalmente, el Programa para garantizar el acceso al agua y saneamiento en las localidades con población vulnerable se integra por los tres proyectos; participación de los ejidos, comunidades y población indígena, a tender las necesidades de la población más vulnerable, y fomentar la participación femenina. Cuyo contenido se presenta en el Anexo 71, Anexo 72 y Anexo 73, respectivamente.

Referente a la AEPA económica, el contenido del Programa de desarrollo económico rural se encuentra en el Anexo 74 y Anexo 75, relativo al proyecto de promoción del desarrollo rural y la producción orgánica. El Programa Municipal de Turismo Sostenible y Desarrollo Artesanal se presenta en el Anexo 76, con el proyecto de promoción del turismo sustentable.

El Programa de desarrollo forestal sustentable se integra por tres proyectos; aprovechamiento forestal sustentable, reforestar las zonas geográficas que benefician la recarga de acuíferos y promover el desarrollo forestal sustentable, cuyo contenido describe en el Anexo 77, Anexo 78 y Anexo 79, respectivamente. Por último, el Programa de captación y aprovechamiento del agua de lluvia se presenta en el Anexo 80, a través del proyecto de captación y aprovechamiento de agua de lluvia.

En cuanto a la AEPA político – institucional, el Programa para el fortalecimiento y la coordinación interinstitucional se conforma por dos proyectos; coordinación interinstitucional y atribuciones servidores públicos, descritos en el Anexo 81 y Anexo 82, respectivamente. El Programa para el desarrollo de capacidades en gestión integrada de recursos hídricos también se integra por dos proyectos, el primero se presenta en el Anexo 83 (desarrollo de capacidades) y el segundo en el Anexo 84 (toma de decisiones en CCA y ejidos).

Mientras que el Programa de identificación, atención y seguimiento a problemáticas ambientales se integra por tres programas; el primer correspondiente a la inspección y vigilancia se describe en el Anexo 85, el segundo relativo a denuncias ambientales se presenta en el Anexo 86 y el tercero, sobre sanciones cuya descripción se muestra en el Anexo 87.

Es importante señalar que, en cada caso se describen los indicadores que el proyecto en cuestión puede atender. Asimismo, como justificación se presenta el fundamento legal, es decir, las Leyes vigentes sobre las cuales se sustenta el contenido de cada proyecto. Cada acción planteada se debe a las problemáticas identificadas, la atención de los indicadores clave y el marco normativo vigente.

Como ya se hizo mención, la propuesta del Plan de GIRH se plantea para una periodicidad de 3 años, en concordancia con la vigencia del Plan de Desarrollo Municipal, el cual se plantea para un periodo de 3 años, el tiempo correspondiente a cada administración municipal en el municipio de San José del Rincón.

CONCLUSIONES

En este apartado se presentan las conclusiones y las reflexiones derivadas del desarrollo del trabajo de investigación. Se confirmó la hipótesis planteada, ya que la puesta en marcha del proceso de planeación estratégica participativa con enfoque de GIRH permitió determinar los indicadores clave fundamentales para identificar el estado de gestión del agua en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, en el municipio de San José del Rincón, en el Estado de México.

La determinación y selección de los indicadores clave permitió elaborar la propuesta del Plan de GIRH, cuyo contenido organizado en programas, proyectos y acciones tiene la finalidad de atender las principales problemáticas identificadas como resultado de la caracterización del área de estudio. Lo anterior, como resultado de la consulta, el procesamiento y el análisis de datos e información de diversas fuentes, unificado con los datos recabados mediante el trabajo de campo.

La identificación de las principales problemáticas asociadas con los recursos hídricos se realizó desde un abordaje integrado a partir de las cuatro áreas estratégicas de planeación y articulación. El análisis integrado se centra en el agua, el recurso vital y vulnerable cuya interrelación con otros recursos tiene el potencial de impactar y limitar el desarrollo ambiental, económico y social en la zona de estudio. Para cada AEPA se definieron cuatro problemas prioritarios, los cuales se mencionan a continuación;

- AEPA ambiental: residuos sólidos, residuos sólidos peligrosos y cadáveres de animales, cambio de uso de suelo, descarga de drenajes a los ríos y calidad del agua.
- AEPA social: acarreo de agua, fugas en la red de agua, uso de cañones antigranizo y afectaciones a la salud.
- AEPA económica: producción de cultivos en invernaderos y micro túneles, cultivo de papa, aprovechamiento forestal y producción orgánica.
- AEPA político – institucional: participación en la toma de decisiones, difusión de información, educación ambiental y la participación de la autoridad municipal en el aprovechamiento forestal.

La determinación y posterior selección de las problemáticas prioritarias resultó fundamental como referente y punto de partida hasta culminar con la propuesta del Plan de GIRH. Ello debido a la relevancia que tiene identificar cuáles son realmente los problemas que requieren ser atendidos, y de esa manera plantear soluciones que atiendan la causa raíz.

Por otra parte, reiterando que la participación y el involucramiento de los actores clave es un requisito fundamental de todo proceso GIRH. La realización del mapeo de actores y la selección de los actores clave fue fundamental para cumplir con el objetivo principal del proyecto. A través de la aplicación de entrevistas se logró llevar a cabo un proceso participativo con enfoque de GIRH, pues fueron consideradas las opiniones, necesidades, experiencias y las percepciones de los actores clave, quienes de acuerdo con su grado de organización e influencia informal (conexiones personales) ejercen cierta influencia en la toma de decisiones sobre los recursos hídricos u otros recursos.

En la zona de estudio se identificó la presencia de 62 actores; 22 pertenecen a la AEPA económica, 18 a la AEPA ambiental, 15 corresponden a la AEPA social y 7 son de la AEPA político – institucional. De acuerdo con sus atribuciones, la autoridad municipal (AM) perteneciente a la AEPA político – institucional es la de mayor influencia, pues se vincula con el 66% de los actores identificados. Es decir, en la gestión de los recursos hídricos es clave el papel que desempeña dicho actor. De manera que, su actuación u omisión de responsabilidades puede tener impactos significativos.

En relación con el agua u otros recursos relacionados, el marco legal le confiere varias atribuciones a la autoridad municipal, es un agente estratégico a quien compete promover el desarrollo sostenible. Por ello, su papel es de vital importancia para promover la GIRH en la microcuenca, considerando que se trata de una instancia debidamente constituida que cuenta con recursos humanos y económicos, tiene el potencial para fomentar el trabajo conjunto con dos de los principales actores clave; la Organización ejidal y los Comités Comunitarios de Agua, ambos pertenecientes a la AEPA social.

Ambos actores poseen fortalezas, dado su nivel de organización a nivel local y por los procesos democráticos bajo los que se promueve la toma de decisiones referente a la administración del agua u otros recursos, como el forestal. Por el contrario, carecen de los recursos humanos y económicos con los que cuenta la autoridad municipal, de ahí que se concluya la importancia de dicha autoridad para promover el trabajo colaborativo como promotor de la GIRH en la microcuenca.

Por otra parte, es preciso señalar que la automatización del proceso de planeación estratégica participativa utilizando el programa de MoSoPEP facilitó el procesamiento de datos e información. Resultó sumamente útil pues facilitó el análisis y la presentación gráfica de los datos.

Respecto la jerarquización de los indicadores bajo el modelo PEIR y su categorización por AEPA fue clave en la elaboración de la propuesta del Plan de GIRH. Para orientar la gestión del agua en la microcuenca se concluyó que las mejoras en la condición de los indicadores; vivienda sin agua entubada, localizades con rezago en el acceso al agua, proveedor de agua, ejidos con Certificación Forestal Internacional, Marginación, población desocupada, trabajo colaborativo con autoridades y mejorar la gestión en los CCA, tendrá mayor impacto sobre las condiciones actuales de la microcuenca. Considerando las interrelaciones, directa e indirectamente pueden tener impactos positivos en los demás indicadores.

Evidentemente, la identificación y selección de estrategias prioritarias derivó en las propuestas de acciones para desarrollar el proceso de planeación estratégica táctica en la microcuenca hidrosocial río La Compañía, SJR-EDOMEX. Asimismo, se concluye que en la elaboración del plan táctico con enfoque de gestión integrada de recursos hídricos se ha dado cumplimiento a los planteamientos que fundamentan el enfoque GIRH.

En cada etapa del trabajo el punto de partida consistió en considerar al agua como un recurso vulnerable y limitado, esencial para la vida, el desarrollo y el medio ambiente. Desde un abordaje con enfoque participativo, que incluyó el involucramiento de los actores clave, pero con escasa participación femenina. Con el desarrollo del presente trabajo, el agua se vuelve el pretexto para incidir en la zona de estudio, considerando que no hay política pública que se desarrolle sin involucrar al líquido vital.

REFLEXIONES

El trabajo de campo permitió cumplir con el objetivo general del proyecto de investigación. Ya que se realizó una visita individual con cada uno de los actores entrevistados, se logró tener un mayor acercamiento y establecer un vínculo de confianza. Durante el desarrollo de la entrevista y siguiendo el guion estructurado, cada actor tuvo la oportunidad de opinar, de manifestar sus ideas, contar experiencias y de expresar algunas de las necesidades en relación con la temática del agua. De tal manera que, la entrevista fue el instrumento participativo idóneo para adquirir información y como medio para empoderar a los participantes.

Como parte de los resultados obtenidos, al tratarse de una microcuenca ubicada en una zona rural, resalta la importancia que tiene la AEPA social, tanto en los indicadores, como en los actores. Esto es debido a la presencia de ejidos y de Comités Comunitarios de Aguas. Los primeros se encuentran legalmente reconocidos en la Ley Agraria, y aunque no es el mismo caso con los CCA, a nivel local ambos deciden sobre el uso y aprovechamiento de sus recursos. Por ello, se sugiere su estudio minucioso, pues se trata de organizaciones locales con pleno reconocimiento de la población, regidos bajo usos y costumbres.

Desde la GIRH se reconoce el papel de la mujer y su relevancia en la gestión del agua, sin embargo, la participación de los actores clave correspondió al 85% de población masculina y tan solo el 15% a población femenina. Claramente existe un sesgo hacia las opiniones masculinas, también debido a que, por las características de la zona de estudio, predomina el machismo y en son los hombres quienes en su mayoría ocupan los cargos de representantes, como delegados o bien comisarios ejidales. En el caso de las mujeres, los cargos y/o puestos que desempeñan son secundarios como suplentes, sustitutas o vocales. Se recomienda un mayor abordaje a la importancia de la participación femenina.

En alineación con lo estipulado en el Plan Municipal de Desarrollo y en cumplimiento a la Agenda 2030 se sugiere que sea a través de un órgano municipal que se pueda dar seguimiento a lo aquí planteado y en total concordancia con el marco legal vigente en los tres órdenes de gobierno. Priorizando al líquido vital, con la propuesta de acciones para atender las principales problemáticas identificadas y que coinciden con las que se han mencionado en anteriores diagnósticos en el municipio de San José del Rincón. La persistencia de los problemas y el incremento de algunos es señal de que hasta ahora no se han atendido de fondo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA, 2006). *Conjunto básico de indicadores de la AEMA*. Ministerio de Medio Ambiente. https://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/ConjuntoBasicoIndicadores_tcm30-185692.pdf
- Ahrabous M., De-Miguel, M. D., y Arib, F. (2020). Aplicación del modelo FPEIR para la evaluación del ecosistema de oasis: Caso del oasis de Todgha (sudeste de Marruecos). *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 256, 79-105. https://www.researchgate.net/publication/351601307_Aplicacion_del_modelo_FPEIR_para_la_evaluacion_del_ecosistema_de_oasis_Caso_del_oasis_de_Todgha_sudeste_de_Marruecos
- Aparicio, F.J. (1992). *Fundamentos de hidrología de superficie*. Limusa, Noriega Editores.
- Artaraz, M. (2002). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. *Ecosistemas*, 11(2), 1-6. <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/614>
- Ayuntamiento de San José del Rincón (2019a). *Manual General de Organización de la Administración Pública Municipal 2019 - 2021*. https://sanjosedelrincon.gob.mx/transparencia/planes_programas/Manual%20General%20de%20Organizaci%C3%B3n%202019%20-%202021.pdf?iframe=true&width=800&height=600
- Ayuntamiento de San José del Rincón (2019). *Plan de Desarrollo Municipal 2019 - 2021*. Municipio de San José del Rincón.
- Barbazza, C., Comellas, E., Fasciolo, G., Llop, A., Mendoza, V., Díaz, C., Esteller, V., Machado, N., De Carestiatto, P., Equipo del Proyecto MASAL, Paris, M., Schreider, M., y Sainz, A. (2010). *Desarrollo de Capacidades para la GIRH en América Latina: Impacto y Avances*. LA-WETnet, Red Latinoamericana de Desarrollo de Capacidades para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2011/02/desarrollodecapacidades_girh-al.pdf
- Bernal, A., y Rivas, L. A. (2012). Modelos para la identificación de stakeholders y su aplicación a la gestión de los pequeños abastecimientos comunitarios de agua.

<http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/LEBRET/article/view/337/337>

- Benedito, V., Fernández, L., Volpedo, A., Benavent, J., Buitrago, J., Callicó, F. R., Oliva, B., Pérez, F., Rada, M., Linares, V., y Labrada, M. (2014). *Experiencias en la aplicación de indicadores PEIR para la comparación de ecosistemas acuáticos funcionalmente diferentes*. Programa CYTED. https://www.researchgate.net/publication/341709896_Experiencias_en_la_aplicacion_de_indicadores_PEIR_para_la_comparacion_de_ecosistemas_acuaticos_funcionalmente_diferentes
- Bidegain, N. (2017). *La Agenda 2030 y la Agenda Regional de Género Sinergias para la igualdad en América Latina y el Caribe*. CEPAL. <http://hdl.handle.net/11362/41016>
- Biswas, A. K. (2008). Integrated Water Resources Management: Is It Working?. *International Journal of Water Resources Development*, 24(1), 5-22. <https://doi.org/10.1080/07900620701871718>
- Buccheri, M. J. y Comellas, E. A. (2015). *Indicadores para el monitoreo y evaluación de la GIRH*. FDOCUMENTS. <https://fdocuments.mx/document/indicadores-para-el-monitoreo-y-evaluacin-hacia-la-girh-indicadores-para-el-monitoreo.html>
- Campos, D.F. (1998). *Procesos del ciclo hidrológico*. Editorial Universitaria Potosina, UASLP.
- Campos, H. y Rodríguez, V. (2010). Nuevos municipios, ¿Solución a viejos problemas? Estudio de caso San José del Rincón, Estado de México. *Quivera. Revista de Estudios Territoriales*. 12(2), 171-188. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40115676009>
- Campos, H., Franco, S., y Cadena, C. (2007). Territorialidad y política. El caso de la división del municipio de San Felipe del Progreso, Edomex. *Gestión y Política Pública*. 16(2), 421-464. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13316206>
- Caldera, A. R., Tagle, D. y Escalante, B. P. (2016). El Derecho Humano al Agua en México. Un análisis desde la perspectiva de gobernanza y los proyectos políticos. *O Social em Questão*, 19(36), 149-176. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=552264396007>
- Cap-Net y GWP. (2005). *Planes de gestión integrada del recurso hídrico. Manual de capacitación y guía operacional*. Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional, CIDA.

<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/021381/PlanesdeGestion.pdf>

- Cap-Net. (2008). *Gestión Integrada de los Recursos Hídricos para organizaciones de cuencas fluviales*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <https://gestionsosteniblelagua.files.wordpress.com/2010/10/2008-girh-para-organizaciones-de-cuencas-fluviales.pdf>
- Cap-Net, Global Water Partnership (GWP) y European Union Water Initiative - Finance Working Group (EUWI-FWG). (2008). *Aspectos económicos en la gestión del agua. Manual de capacitación y guía para moderadores*. Cap-Net. https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/sobre-girh/manual-cap-net-marzo-2008esp.pdf
- Cap-Net, APFM, UNESCO-IHE, REDICA y Rhama. (2009). *La GIRH como herramienta para la adaptación a los cambios climáticos. Manual de capacitación y guía para los moderadores*. Cap-Net. <https://gestionsosteniblelagua.files.wordpress.com/2010/10/2009-la-girh-como-herramienta-para-la-adaptacion-a-los-cambios-climaticos.pdf>
- Castaño, C. (2013). *Los pilares del desarrollo sostenible: sofisma o realidad*. Universidad Santo Tomás. <http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/eduvirtual/TextosDigitales/Desarrollo-Sostenible/files/assets/downloads/publication.pdf>
- Código para la Biodiversidad del Estado de México (22 de marzo de 2022). Gaceta del Gobierno. <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/codvig/codvig009.pdf>
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2017). *Organismo de Cuenca Balsas*. <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/organismo-de-cuenca-balsas#:~:text=El%20Organismo%20de%20Cuenca%20Balsas,n%C3%BAmero%2019%20Costa%20de%20Guerrero>.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2019). *Estadísticas del Agua en México 2019*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2019.pdf
- Comisión Nacional del Agua. (CONAGUA, 2020). *Programa Nacional Hídrico 2020-2024. Resumen*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/553479/PNH_Resumen_Impronta_v200311.pdf

- CONABIO (2010). Base de Datos Geográfica de Áreas Naturales Protegidas Municipales de México, 2009.
- CONABIO (2021). *Portal de Geoinformación 2021*. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONANP (2021). Áreas Naturales Protegidas. http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/info_shape.htm
- CONAGUA (2021). *Calidad del agua en México*. <https://www.gob.mx/conagua/articulos/calidad-del-agua>
- CONAPO (2021). *Índices de marginación 2020*. Gobierno de México <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>
- CONAPO (2022). *Índice de marginación (nacional)*. CONAGUA. <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=indiceMarginacion&n=estatal>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2018). *Estadísticas de pobreza en el Estado de México*. CONEVAL. <https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/EstadodeMexico/Paginas/principal.aspx>
- Contreras, J. (2014). *Almacenes de carbono edáfico en sistemas productivos en la comunidad de Cevatí, San José del Rincón, Estado de México*. [Tesis Licenciatura, Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Planeación Urbana y Regional.]. Repositorio UAEMEX. <http://ri.uaemex.mx/oca/view/20.500.11799/30939/1/UAEM-FAPUR-TESES,%20CONTRERAS,%20JULIETA.pdf>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (28 de mayo de 2021). Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- Convención Americana sobre Derechos Humanos. (07 de mayo de 1981). https://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/doctrans/conv._americana_sobre_derechos_humanos.pdf
- Convención sobre los derechos del niño. (31 de Julio de 1990). https://siapa.gob.mx/sites/default/files/convencion_sobre_los_derechos_del_nino_.pdf

- Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. (2007). https://siapa.gob.mx/sites/default/files/convencion_sobre_los_derechos_de_las_personas_con_discapacidad_.pdf
- Daza, M. C., Hernández, F. y Triana, F. A. (2014). Efecto del Uso del Suelo en la Capacidad de Almacenamiento Hídrico en el Páramo de Sumapaz - Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 67(1). [7189-7200. https://doi.org/10.15446/rfnam.v67n1.42642](https://doi.org/10.15446/rfnam.v67n1.42642)
- Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. (2019). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2019*. Naciones Unidas. https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2019_Spanish.pdf
- Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. (2021). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2021*. Naciones Unidas. https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2021_Spanish.pdf
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., y Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Revista Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162-167. <http://www.scielo.org.mx/pdf/iem/v2n7/v2n7a9.pdf>
- Díaz-Delgado, C., Esteller, M. V., Velasco-Chilpa, A., Martínez, J., Arriaga, C. M., Vilchis-Francés, A. Y., Manzano-Solís, L. R., Colín-Mercado, M., Miranda-Juárez, S., Uribe-Caballero, M. L., y Peña-Hinojosa, A. (2009). *Guía de Planeación Estratégica Participativa para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos de la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago. Capítulo Estado de México*. Universidad Autónoma del Estado de México. http://www.siea.uaemex.mx/siestudiosa/FrmEditorial/2009/09_L_422_049_0.pdf
- Díaz-Pulido, A., Chingaté-Hernández, N., Muñoz-Moreno, D. P., Olaya-González, W. R., Perilla-Castro, C., Sánchez-Ojeda, F., y Sánchez-González, K. (2009). Desarrollo sostenible y el agua como derecho en Colombia. *Revista Estudios Socio-Jurídicos*, 11(1), 84-116. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73311610005>
- Fernández-Vargas, G. (2020). La gobernanza del agua como marco integrador para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Latinoamérica. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 23(2), 1-11. <https://doi.org/10.31910/rudca.v23.n2.2020.1561>

- Ferrer, G., y La Roca, F. (2011). *La experiencia participativa en la implementación de la directiva marco del agua en la demarcación hidrográfica del Júcar*. [ponencia]. VII Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua “Ríos Ibéricos +10. Mirando al futuro tras 10 años de DMA”. <https://fnca.eu/images/documentos/VII%20C.IBERICO/Comunicaciones/A2/10-FGraciela.pdf>
- Figari, M., y Pereira, D. (2020). Actors mapping. *Agrociencia Uruguay*, 24(1), 1-14. <https://doi.org/10.31285/AGRO.24.349>
- Figuerola, N. (2012). Matriz de Asignación de Responsabilidades (RAM). Academia. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/45779455/matriz-de-asignacion3b3n-de-responsabilidades1-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1651081809&Signature=VDWbe4C~MsS1u7bypUIZli~w~6MRMm1WZXWKY5UBmxTeAyTNpmhYC3gWmzaeoJzykbR9cBZeJTtuBm1-UKFC3eOsmPUDrj7SO6pJjKTQnfE8mb2dn6vYQh8J35NxEk3HsfWpeDjD7fndxFYDu~D~~RNOgAbaNBopOYLY-Jo7Aam3NTFUz8Czi41aSI~ylpcqkK~rrNzBoVBx229fbcrrkp2NXprUvkg4j25EvQo0f7tJRezr8x88~4umN2jvnW~XHR3gvM2vpDsd96zm51HiVMOvYOTwskxrjTzcgvSyfNI1UdtQ~gApb-kQ-OhK-cU~KaCCDYWjYbrsDhVj~Gylg_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Filoder, L. A. (2016). *Gestión Integrada de Recursos Hídricos y su relación con el desarrollo sostenible en la subcuenca del río Lauricocha, año 2016*. [Tesis Maestría, Universidad de Huánuco. Escuela de Post Grado.]. Repositorio UDH. <http://200.37.135.58/bitstream/handle/123456789/1287/LORENZO%20AMBROSIO%2c%20FILODER%20AVILDER.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García, M. (2016). *Propuesta para la gestión intermunicipal de la cuenca hidrosocial Presa Huapango*. [Tesis Doctorado, Universidad Autónoma del Estado de México. Centro Interamericano de Recursos del Agua.]. Repositorio UAEMEX. <http://hdl.handle.net/20.500.11799/65549>
- Gascón, S. y Browne, M. (2015). *Estrategias de participación de los adultos mayores*. Universidad Nacional de Mar de Plata – Ministerio de desarrollo social. <http://www.desarrollosocial.gob.ar/wp-content/uploads/2015/05/Gerontolog--a-Comunitaria-Modulo-81.pdf>
- Global Water Partnership. (GWP, 2000). *ITAC Background Paper No. 4: Integrated Water Resources Management*. GWP.

<https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/04-integrated-water-resources-management-2000-english.pdf>

- Global Water Partnership. (GWP, 2006). *Reducción de la Pobreza y Gestión Integrada de Recursos Hídricos*. Global Water Partnership. <https://gestionsostenibledelagua.files.wordpress.com/2010/10/2006-reduccion-de-pobreza-y-girh.pdf>
- Global Water Partnership. (GWP, 2011). *¿Qué es la GIRH?*. Global Water Partnership South America. <https://www.gwp.org/es/GWP-Sud-America/ACERCA/por-que/PRINCIPALES-DESAFIOS/Que-es-la-GIRH/>
- Global Water Partnership e International Network of Basin Organizations. (GWP e INBO, 2009). *Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas*. Ministerio de Relaciones Exteriores de Francia. https://www.rioc.org/IMG/pdf/RIOC_GWP_Manual_para_la_gestion_integrada.pdf
- González, N. (2017). Desafíos de la gobernanza ambiental: una aproximación a las implicaciones de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico en Colombia. *Ciencia Política*, 12(23), 205-229. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5907075>
- Guillen, A., Sáenz, K., Badii, M.H., y Castillo, J. (2009). Origen, espacio y niveles de participación ciudadana. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 4(1), 179-193. <https://studylib.es/doc/4537420/origen--espacio-y-niveles-de-participaci%C3%B3n-ciudadana>
- Indij, D., y Schreider, M. (2011). *Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) y su Aprovechamiento para la Agricultura frente al Cambio Climático en la Región Andina*. GIZ GmbH – Oficina Regional para los Países Andinos. <https://www.bivica.org/files/recursos-hidricos-gestion.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2017a). Mapa Digital de INEGI 2017. <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>
- INEGI (2017b). SIATL: Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas. https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/
- Iñíguez, C. D. (2010). Uso y valor del recurso hídrico urbano. Sistema de agua potable en Culiacán, México. *Revista Urbano*, 13(21), 41 – 47. <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RU/article/view/315>
- Jalomo-Aguirre, F., Torres-Rodríguez, A., Ceballos-González, L., Avila-De Alba, J. P., y Álvarez-Cortázar, L. T. (2018). Derecho humano al agua potable en la localidad de Tlachichilco del Carmen en el municipio de Poncitlán, Jalisco, México: análisis

preliminar de un problema en un territorio periurbano. *Agua y territorio*. 12, 59-70.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6656196>

- Ley Agraria (08 de marzo de 2022). Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAgra.pdf>
- Ley de Aguas Nacionales (06 de enero de 2020). Diario Oficial de la Federación. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf
- Ley del Agua para el Estado de México y municipios (7 de octubre de 2021). Gaceta del Gobierno. <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/leyvig/leyvig002.pdf>
- Ley de Derechos y Cultura Indígena del Estado de México (6 de mayo de 2022). Gaceta del Gobierno. <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/leyvig/leyvig090.pdf>
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (28 de abril de 2022). Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS.pdf>
- Ley de Desarrollo Rural Sustentable (03 de junio de 2021). Diario Oficial de la Federación. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/235_030621.pdf
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (11 de abril de 2022). Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>
- Ley General de Cambio Climático (6 de noviembre de 2020). Diario Oficial de la Federación. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_061120.pdf
- Ley de Cambio Climático del Estado de México (6 de mayo de 2022). Gaceta del Gobierno. <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/leyvig/leyvig202.pdf>
- Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres (29 de abril de 2022). Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGIMH.pdf>
- Ley de Igualdad de Trato y Oportunidades entre Mujeres y Hombres (6 de mayo de 2022). Gaceta del Gobierno. <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/leyvig/leyvig154.pdf>

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (18 de enero de 2021). Diario Oficial de la Federación. (https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_180121.pdf)
- Ley General de Responsabilidades Administrativas (22 de noviembre de 2021). Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGRA.pdf>
- Ley de Responsabilidades Administrativas del Estado de México (6 de enero de 2021). Gaceta del Gobierno. <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/ley/vig/leyvig270.pdf>
- Ley General de Vida Silvestre (20 de mayo de 2021). Diario Oficial de la Federación. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_200521.pdf
- Ley de Planeación del Estado de México y Municipios (13 de septiembre de 2017). Gaceta del Gobierno. <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/ley/vig/leyvig087.pdf>
- Ley de Turismo Sostenible y Desarrollo Artesanal del Estado de México (6 de enero de 2021). Gaceta del Gobierno. <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/ley/vig/leyvig270.pdf>
- Maldonado, M. F. (2006). *Proyecto Mapeo Institucional de actores del Plan Participativo de Desarrollo del Azuay*. [Diplomado, Universidad de Azuay.]. Repositorio institucional. <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/2742>
- Mardones, G. (2017). Mapeo de actores en la zona de amortiguación del Parque Nacional Alerce Andino y la Reserva Nacional Llanquihue, Chile. *Revista Geográfica de Valparaíso*, (54), 01-22. <http://icoztar.cl/index.php/revgeo/article/view/14/13>
- Manzano, L. R. (2017). *Modelo hidrogeomático de indicadores sistémicos para la gestión integrada de los recursos hídricos*. [Tesis Doctorado, Universidad Autónoma del Estado de México. Centro Interamericano de Recursos del Agua – Facultad de Ingeniería.]. Repositorio UAEMEX. <http://hdl.handle.net/20.500.11799/67764>
- Mora, L. V. (2013, 14 – 16 agosto). *Dimensión ambiental, desarrollo sostenible y sostenibilidad ambiental del desarrollo*. 11th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology. <http://www.laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP256.pdf>

- Moriarty, P., Butterworth, J., y Batchelor, C. (2006). *La gestión integrada de los recursos hídricos y el subsector de agua y saneamiento doméstico*. IRC International Water and Sanitation Centre. https://www.ircwash.org/sites/default/files/top9_iwrm_s_06.pdf
- Morrissey, G. J. (1996b). *Planeación a largo plazo. Creando su propia estrategia*. Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Navarro, S., Estruch-Guitart, V., y García, C. (2020). Uso de indicadores causa-efecto para el diagnóstico de la sostenibilidad hídrica en las Islas Baleares (España). *Boletín De La Asociación De Geógrafos Españoles*, (85), 1-48. <https://doi.org/10.21138/bage.2833>
- Ngene, B. U., Nwafor, C. O., Bamigboye, G. O., Ogbiye, A. S., Ogundare, J. O., y Akpan, V. E. (2021). Assessment of water resources development and exploitation in Nigeria: A review of integrated water resources management approach. *Heliyon*, 7(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e05955>
- Organización Meteorológica Mundial. (OMM, 2006). *Aspectos Sociales y Participación de los interesados en la Gestión Integrada de Crecidas*. Programa Asociado de Gestión de Crecientes (APFM). <https://gestion sostenibledelagua.files.wordpress.com/2010/10/2006-aspectos-sociales-y-participacion3b3n-gestion-de-crecidas1.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas. (ONU, 2011). *Desarrollo sostenible, Antecedentes*. Asamblea General de las Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Organización (FAO, 2008). *Base referencial mundial del recurso suelo. Un marco conceptual para clasificación correlación y comunicación internacional*. División de Comunicación de la FAO. <http://www.fao.org/3/a0510s/a0510s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas. (ONU, 2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Asamblea General de las Naciones Unidas. <https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2019/06/ONU-Agenda-2030.pdf>
- Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos. (20 de mayo de 1981). https://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/doctrans/derechos_civiles_y_politicos.pdf

- Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. (09 de enero de 1981). https://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/doctrans/derechos_economicos_sociales_y_culturales.pdf
- Pandia, E. A. (2016). Modelo presión, estado, respuesta (P-E-R) para la clasificación de indicadores ambientales y gestión de la calidad del agua caso: cuenca del río Puyango Tumbes. *Revista Del Instituto De investigación De La Facultad De Minas, Metalurgia Y Ciencias geográficas*, 19(37), 39-46. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v19i37.12953>
- Paredes, J. (2017). *Gestión de recursos hídricos en Ixtapan de la Sal mediante el uso de lógica difusa*. [Tesis Doctorado, Universidad Autónoma del Estado de México. Centro Interamericano de Recursos del Agua – Facultad de Ingeniería.]. Repositorio UAEMEX. <http://hdl.handle.net/20.500.11799/64944>
- Pedreira, M. S. (2020). Acceso al agua y desarrollo sostenible: la protección de recursos hídricos estratégicos para su aprovechamiento por las generaciones futuras. *Lex Revista de la Facultad de Derecho y Ciencia Política*, 18(25), 1-20. <http://dx.doi.org/10.21503/lex.v18i25.2103>
- Polanco, C. (2006). Indicadores ambientales y modelos internacionales para toma de decisiones. *Gestión y ambiente*, 9(2), 27-41. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169420986007>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2019). *Localización de la Agenda 2030 en México. Sistematización de la instalación y operacionalización de los Órganos de Seguimiento e Instrumentación de la Agenda 2030*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. https://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/library/democratic_governance/localizacion-de-la-agenda-2030-en-mexico.html
- Quiroz, F., Delgadillo, O., Durán, A. (2012). *Aguas arriba, aguas abajo. Luces y sombras de la Gestión Integral de los Recursos Hídricos: Reflexiones desde la investigación aplicada*. Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias Forestales y Veterinarias - UMSS.
- Quiroz, Y. (2013). *Medición de la captura de carbono en suelos forestales, en la localidad de Cebatí, San José del Rincón, Edo de México*. [Tesis Licenciatura, Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Planeación Urbana y Regional.]. Repositorio UAEMEX. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/58606>

- Rado, M. S. (2015). Gestión integrada y el desarrollo sostenible de la microcuenca lacustre de Pomacanchi – Región Cusco 2015. [Tesis Doctorado, Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez. Escuela de Posgrado.]. Repositorio Dspace. <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/265>
- Ramírez, O. I., Cruz, G., y Vargas, E. E. (2018). Un acercamiento al capital social y al turismo desde el enfoque mixto y mapeo de actores. *Antropología Experimental*, 18(4), 55-73. <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/rae/article/view/3806/3120>
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas (21 de abril de 2014). Diario Oficial de la Federación. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_ANP.pdf
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (9 de diciembre de 2020). Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5607136&fecha=09/12/2020#gsc.tab=0
- Reyes, O. (2012). *Planeación Estratégica para Alta Dirección*. Palibrio. <https://books.google.com.ec/books?id=E-cOc-iRkY8C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Rodríguez, F. (2006). Cuencas hidrográficas, descentralización y desarrollo regional participativo. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*. 7(12), 113-125. <https://www.redalyc.org/pdf/666/66612867008.pdf>
- Rondón, G. (2017). Los territorios hidrosociales de la ciudad de Lamas (San Martín, Perú): agua, sociedad y poder. *Espacio y tiempo*. (29), 91-108. <https://doi.org/10.18800/espacioydesarrollo.201701.004>
- Sanahuja, J. A., y Tezanos, S. (2017). Del milenio a la sostenibilidad: retos y perspectivas de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. *Política y Sociedad*, 54(2), 533-555. <http://dx.doi.org/10.5209/POSP.51926>
- Servicio Geológico de Estados Unidos (**USGS**, 2020). Modelo Numérico de Altitud. <https://earthexplorer.usgs.gov/>
- Sichique, N. B. (2017). *Sistematización de Experiencias, Proceso participativo de gestión integrada en el sistema de agua potable de la comunidad de Las Nieves del cantón Girón provincia de Azuay*. [Tesis Licenciatura, Universidad Politécnica

Saleciana.]. Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/13499>

- Sifuentes, A. (2009). *Indicadores de sustentabilidad para los municipios de la Franja Fronteriza Norte de México*. [Tesis Maestría, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Campus Monterrey.]. Repositorio Tecnológico de Monterrey. <http://hdl.handle.net/11285/569382>
- Silva, S. (2017). *Identificando a los protagonistas: el mapeo de actores como herramienta para el diseño y análisis de políticas públicas*. *Gobernar: The Journal of Latin American Public Policy and Governance*, 1(1), 66-83. [10.22191/gobernar/vol1/iss1/4](https://doi.org/10.22191/gobernar/vol1/iss1/4)
- Sistema Meteorológico Nacional (SMN, 2021). *Climogramas 1981 – 2010*. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/climogramas-1981-2010>
- Tejeda, T., Mendezcarlo, V. Mendezcarlo, Alfaro, C. y Medellín, P. (2018). *Requerimientos para la implementación del derecho humano al agua y al saneamiento en México: caso de estudio en el altiplano potosino*. *Revista legislativa de estudios sociales y de opinión pública*. 11(21), 111-144. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6465079>
- Tonon, G. (2008). *La entrevista semi-estructurada como técnica de investigación*. En G. Tonon de Toscano., S. V. Alvarado Salgado., H. F. Ospina Serna., P. Iris Lucero., P. Botero Gómez., M. T. Luna Carmona y F. A. Fabris. *Reflexiones Latinoamericanas sobre investigación cualitativa*. Universidad Nacional de La Matanza.
- Trejo, K. y Sanabria, C. A. (2011). *Hacia una garantía constitucional del derecho al agua en México*. *El Cotidiano*, (166), 93-100. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32518423010>
- Troncoso-Pantoja, C., y Amaya-Placencia, A. (2017). *Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud*. *Rev. Fac. Med.*, 65(2), 329-332. <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n2.60235>
- Urgilés, T. M. (2018). *Análisis hidrosocial en el barrio El Cisne de la parroquia Baños*. [Tesis Licenciatura, Universidad Católica de Cuenca. Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción.]. Repositorio institucional. <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/1159>

- Vázquez, A., Mejía, A., Faustino, J., Terán R., Vázquez, I., Díaz, J., Vázquez, C., Castro, A., Tapia, M., y Alcántara, J. (2016). *Manejo y gestión de cuencas hidrográficas*. Fondo Editorial-UNALM. <http://www.fondoeditorialunalm.com/wp-content/uploads/2020/09/CUENCAS-HIDROGRAFICAS.pdf>
- Vázquez-Valencia, R. A., y García-Almada, R. M. (2018). Indicadores PER y FPEIR para el análisis de la sustentabilidad en el municipio de Cihuatlán, Jalisco, México. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 27(53-1), 1-26. <https://doi.org/10.20983/noesis.2018.3.1>
- Velásquez, L. J., y D´Armas, M. (2013). Indicadores de desarrollo sostenible para la planificación y toma de decisiones en el Municipio Caroní. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 17(66), 19-27. <http://ve.scielo.org/pdf/uct/v17n66/art03.pdf>
- Venancio-Flores, A., y Bernal, E. I. (2019). Gobernanza del Agua en la Cuenca Hidrosocial de Valle de Bravo – Amanalco, México. *Revista del CESLA, International Latin American Studies Review*. 23, 167-195. https://www.researchgate.net/publication/339585190_Gobernanza_del_agua_en_la_cuenca_hidrosocial_de_valle_de_bravo-amanalco_mexico
- Venancio, A., Bernal, E. I., Romero, A. T. y Díaz-Delgado, C. (2020). Propuesta para el análisis de la gobernanza del agua en una cuenca hidrosocial mediante indicadores cualitativos. En C. A. Navarrete Ulloa., A. A. Guevara Castillo y J. A. Demerutis Arenas. *Nuevas formas de acción pública metropolitana, Narrativas y modelos*. El Colegio de Jalisco - Red Gobernanza Metropolitana.
- Villanueva, P. R. (2017). *Limitaciones de la gestión del agua en la cuenca Jequetepeque. Bases para la gestión integrada de los recursos hídricos*. [Tesis Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú – Escuela de Posgrado.]. Repositorio PUCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/9819>
- Zamudio, V. (2020). *Marco Legal del Agua en México. Con énfasis en la gestión comunitaria*. ASAN-Cántaro Azul-Controla tu gobierno-Oxfam-WIN. <https://www.oxfam-mexico.org/sites/default/files/Marco%20legal%20del%20agua%20en%20Mexico.pdf>
- Zepeda, F. (2017). *El cuadro de mando integral como herramienta para la implementación, seguimiento y evaluación de los recursos hídricos*. [Tesis Doctorado, Universidad Autónoma del Estado de México. Centro Interamericano de Recursos del Agua – Facultad de Ingeniería.]. Repositorio UAEMEX. <http://hdl.handle.net/20.500.11799/67760>

ANEXOS

Anexo 1. Biodiversidad en la microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR–EDOMEX

REINO	GRUPO	NÚMERO DE ESPECIES	TOTAL
Aves	Paseriformes (aves canoras y de percha)	85	169
	Apodiformes (colibríes, vencejo)	15	
	Charadriiformes (chorlitos, gallitos de agua)	13	
	Falconiformes (aves rapaces)	12	
	Strigiformes (tecolotes, búhos, lechuzas)	10	
	Piciformes (carpinteros, tucanes)	7	
	Anseriformes (patos, gansos)	7	
	Ciconiiformes (cigüeñas, aves afines)	6	
	Columbiformes (palomas)	4	
	Podicipediformes (zumbullidor, somormujo)	4	
	Accipitriformes (águila, buteo)	3	
	Cuculiformes (cuclillos, turacos)	2	
	Galliformes (faisanes, gallos)	1	
	Caprimulgiformes (chotacabras, podargos)	1	
Insectos	Coleoptera (escarabajos)	56	83
	Odonata (libélulas, caballitos del diablo)	18	
	Hymenoptera (abejas, abejorros, avispas, hormigas)	9	
Plantas	Equisetopsida	26	49
	Magnoliopsida (dicotiledóneas)	15	
	Liliopsida (monocotiledóneas)	8	
Reptiles	Serpentes / Squamata (culebras, víboras, serpientes)	19	25
	Sauria (lagartigas, iguanas)	6	
Anfibios	Audata (salamandras)	11	20
	Anura (ranas, sapos)	9	
Mamíferos	Carnívoros (coyotes, lobos, zorros, felinos)	7	17
	Rodentia (roedores, ardillas)	4	
	Lagomorpha (liebres, conejos)	2	
	Insectívora / soricomorpha (musarañas, topos)	1	
	Didelphimorphia (tlacuaches)	1	
	Chiroptera (murciélago)	1	
	Xenarthra (armadillos)	1	
Peces	Cypriniformes/Actinopterygii (carpas, beta, gato, truchas)	5	5
		Total	369

Fuente: elaboración propia con base en la CONABIO (2021)

Anexo 2. Matriz de asignación de responsabilidades LGEEPA y su reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas (ANP)

ARTÍCULO	RESPONSABLE	FUNCIONES	ENTREGABLE
ARTÍCULO 20 BIS 4	Autoridad municipal - Apoyo técnico de la SEMARNAT	Expedir el programa de ordenamiento ecológico local	Programa de ordenamiento ecológico local
ARTÍCULO 39	SEMARNAR y Secretaria de educación	Promover la incorporación de contenidos ecológicos, en los diversos ciclos educativos, especialmente en el nivel básico	Contenidos ecológicos en los diversos ciclos educativos
Reglamento LGEEPA en materia de ANP	CONANP	Fomentar la participación de ejidos y comunidades que habiten dentro y en las zonas de influencia de las ANP	Participación de ejidos y comunidades en ANP
ARTÍCULO 78	SEMARNAT	Formular programas de restauración ecológica en áreas con procesos de degradación o graves desequilibrios ecológicos	Programas de restauración ecológica
ARTÍCULO 119 BIS	Autoridad municipal	Llevar y actualizar el registro de las descargas a los sistemas de drenaje y alcantarillado	Registros de las descargas a los sistemas de drenaje y alcantarillado
ARTÍCULO 120	Autoridad municipal	Regular las descargas de origen municipal, aplicación de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, así como infiltraciones que afecten los mantos acuíferos vertimiento de residuos sólidos, materiales peligrosos y lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, en cuerpos y corrientes de agua	Permiso o autorización de descarga de aguas residuales con previo tratamiento
ARTÍCULO 134	Autoridad municipal	Prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales	Criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo
ARTÍCULO 137	Autoridad municipal	Recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales	Operar los sistemas de limpia y de disposición final de residuos municipales en rellenos sanitarios
ARTÍCULO 151	Generador de residuos peligrosos	Manejo y disposición final de los residuos peligrosos que genera	Manejo y disposición final de los residuos peligrosos

ARTÍCULO 162	PROFEPA	Realizar visitas de inspección	Actas de las visitas de inspección
ARTÍCULO 189	Toda persona, grupos sociales, ONG, asociaciones	Denunciar ante la PROFEPA o ante otras autoridades todo hecho, acto u omisión que produzca o pueda producir desequilibrio ecológico o daños al ambiente o a los recursos naturales	Denuncia popular
ARTÍCULO 191	PROPEFA	Recibir las denuncias populares, acusar de recibo, asignar un número de expediente y registrarla	Atender denuncia popular

Anexo 3. Matriz de asignación de responsabilidades Ley de Aguas Nacionales (LAN)

ARTÍCULO	RESPONSABLE	FUNCIONES	ENTREGABLE
Artículo 9	CONAGUA	Integrar, formular y proponer al Titular del Poder Ejecutivo Federal, el Programa Nacional Hídrico, actualizarlo y vigilar su cumplimiento	Programa Nacional Hídrico
		Elaborar programas especiales de carácter interregional e intercuenas	Programas especiales de carácter interregional e intercuenas
		Fomentar y apoyar los servicios públicos urbanos y rurales de agua potable, alcantarillado, saneamiento, recirculación y reúso	Coordinación con los gobiernos estatales y municipales para proveer servicios públicos urbanos y rurales
		Promover el uso eficiente del agua y su conservación en todas las fases del ciclo hidrológico, e impulsar el desarrollo de una cultura del agua que considere a este elemento como recurso vital, escaso y de alto valor económico, social y ambiental, y que contribuya a lograr la gestión integrada de los recursos hídricos	Uso eficiente del agua y su conservación
	IMTA	Difundir conocimientos en materia de gestión de los recursos hídricos, con el propósito de fortalecer sus acciones y mejorar la calidad de sus servicios	Información sobre gestión de los recursos hídricos
Artículo 12 BIS 6	Organismos de Cuenca	Formular y proponer a CONAGUA la política hídrica regional	Política hídrica regional
		Formular y proponer a CONAGUA el o los Programas Hídricos por cuenca hidrológica o por acuífero, actualizarlos y vigilar su cumplimiento	Programas Hídricos por cuenca hidrológica o por acuífero
		Fomentar y apoyar los servicios públicos urbanos y rurales de agua potable, alcantarillado, saneamiento, recirculación y reúso	Coordinación con los gobiernos estatales y municipales para proveer servicios públicos urbanos y rurales
		Fomentar y apoyar el desarrollo de los sistemas de agua potable y alcantarillado; los de saneamiento, tratamiento y reúso de aguas; los de riego o drenaje y los de control de avenidas y protección contra inundaciones	Apoyar el desarrollo de los sistemas de agua potable y alcantarillado

Artículo 13 BIS 3	Consejos de Cuenca	Contribuir a la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca o cuencas hidrológicas respectivas	Gestión integrada de los recursos hídricos a nivel de cuenca
		Participar en la definición de los objetivos generales y los criterios para la formulación de los programas de gestión del agua de la cuenca	Definición de los objetivos generales y los criterios para la formulación de los programas de gestión del agua de la cuenca
		Promover la participación de las autoridades estatales y municipales y asegurar la instrumentación de los mecanismos de participación de los usuarios de la cuenca y las organizaciones de la sociedad	Promover la participación de las autoridades estatales y municipales, usuarios de la cuenca y las organizaciones de la sociedad
		Participar en el análisis de los estudios técnicos relativos a la disponibilidad y usos del agua	Estudios técnicos relativos a la disponibilidad y usos del agua
		Apoyar el financiamiento de la gestión regional del agua y la preservación de los recursos de la cuenca	Financiamiento de la gestión regional del agua
		Impulsar el uso eficiente y sustentable del agua, y en forma específica, impulsar el reúso y la recirculación de las aguas	Uso eficiente y sustentable del agua, reúso y recirculación de las aguas
		Participar en el mejoramiento de la cultura del agua como recurso vital y escaso, con valor económico, social y ambiental	Cultura del agua
Artículo 14 BIS 3	IMTA	Desarrollar y probar instrumentos de gestión integrada de recursos hídricos de diversa índole para apoyar el desarrollo del Sector Agua y coadyuvar en la solución de los problemas hídricos e hidráulicos	Instrumentos de gestión integrada de recursos hídricos de diversa índole
Artículo 14 BIS 4	PROFEPA	Formular denuncias y aplicar sanciones que sean de su competencia	Denuncias y sanciones
Artículo 45	Municipios	Es de su competencia el uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que se les hubieran asignado, incluyendo las residuales, desde el punto de su extracción o de su entrega por parte de hasta el sitio de su descarga a cuerpos receptores	Uso y aprovechamiento de las aguas nacionales que tengas asignadas

Artículo 48	Ejidatarios, Ejidos, comunidades y demás personas que sean titulares o poseedores de tierras agrícolas, ganaderas o forestales	Dispondrán del derecho de explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales	Explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales de acuerdo con el reglamento interior del ejido o comunidad
Artículo 84 BIS	CONAGUA – Organismos de cuenca	Promover entre la población, autoridades y medios de comunicación, la cultura del agua acorde con la realidad del país y sus regiones hidrológicas	Cultura del agua
		Fomentar el interés de la sociedad para participar en la toma de decisiones, asunción de compromisos y responsabilidades en la ejecución, financiamiento, seguimiento y evaluación de actividades diversas en la gestión de los recursos hídricos	Participación social en la gestión de los recursos hídricos
	CONAGUA - SEP	Coordinarse con las autoridades Educativas en los órdenes federal y estatales para incorporar en los programas de estudio de todos los niveles educativos los conceptos de cultura del agua	Conceptos de cultura del agua
Artículo 84 BIS 2	CONAGUA – Organismos de cuenca	Promover que, en los programas dirigidos a la población infantil, los medios masivos de comunicación difundan y fomenten la cultura del agua, la conservación conjuntamente con el uso racional de los recursos naturales	Programas dirigidos a la población infantil, que difundan y fomenten la cultura del agua, la conservación y el uso racional de recursos naturales
Artículo 88	Municipios	El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población	Permisos de descarga
Artículo 91 BIS	Municipios	Deberán tratar sus aguas residuales, antes de descargarlas en un cuerpo receptor	Tratamiento de aguas residuales
Artículo 118 BIS 2.	PROFEPA	Puede suspender las actividades que dan origen al proceso generador de las descargas de aguas residuales por riesgo inminente, daño, deterioro a la salud, a las aguas nacionales, a la biodiversidad o a los ecosistemas vinculados con el agua.	Suspensión de actividades a generadores de las descargas de aguas residuales

Anexo 4. Matriz de asignación de responsabilidades Ley Agraria (LA)

ARTÍCULO	RESPONSABLE	FUNCIONES	ENTREGABLE
Artículo 11	Ejidatarios	Decidir sobre la explotación colectiva de las tierras ejidales en la Asamblea ejidal	Explotación colectiva de las tierras ejidales
Artículo 22	Comisariado	Llevar un libro de registro con los nombres y datos básicos de identificación de los ejidatarios que integran el núcleo de población ejidal	Registro con los nombres de los ejidatarios
Artículo 23	Ejidatarios	Reunirse por lo menos una vez cada seis meses o con mayor frecuencia cuando así lo determine su reglamento o su costumbre, en la Asamblea ejidal	Reuniones de la asamblea
Artículo 23	Ejidatarios	Formular y modificar el reglamento interno del ejido en la Asamblea ejidal	Reglamento interno del ejido
Artículo 33	Comisariado	Representar al núcleo de población ejidal y administrar los bienes comunes del ejido, en los términos que fije la asamblea, con las facultades de un apoderado general para actos de administración y pleitos y cobranzas	Representante del ejido
Artículo 33	Comisariado	Convocar a la asamblea	Asamblea
Artículo 36	Consejo de vigilancia	Vigilar que los actos del comisariado se ajusten a los preceptos de la ley y a lo dispuesto por el reglamento interno o la asamblea	Vigilar los actos del comisariado
Artículo 36	Consejo de vigilancia	Revisar las cuentas y operaciones del comisariado a fin de darlas a conocer a la asamblea y denunciar ante ésta las irregularidades en que haya incurrido	Denunciar irregularidades respecto a las cuentas y operaciones del comisariado
Artículo 36	Consejo de vigilancia	Convocar a asamblea cuando no lo haga el comisariado	Asamblea
Artículo 50	Ejidatarios - Ejidos	Formar uniones de ejidos, asociaciones rurales de interés colectivo y cualquier tipo de sociedades mercantiles o civiles para el mejor aprovechamiento de las tierras ejidales que permitan a los ejidatarios el mejor desarrollo de sus actividades	Uniones de ejidos, asociaciones rurales

Artículo 52	Ejidatarios - Ejidos	Uso o aprovechamiento de las aguas ejidales	Uso o aprovechamiento de las aguas ejidales
Artículo 108	Mujeres pertenecientes a un núcleo agrario	Podrán organizarse como Unidad Agrícola Industrial de la Mujer	Unidad Agrícola Industrial de la Mujer - UAIM
Artículo 110	Asociaciones Rurales de Interés Colectivo	Integrar recursos humanos, naturales, técnicos y financieros con dos o más ejidos, comunidades, uniones de ejidos o comunidades, sociedades de producción rural, o uniones de sociedades de producción rural	Establecimiento de industrias, aprovechamientos, sistemas de comercialización y otras actividades económicas
Artículo 111	Productores rurales	Podrán constituir sociedades de producción rural	Sociedades de producción rural
Artículo 135	Procuraduría	Es la encargada de la defensa de los derechos de los ejidatarios, comuneros, sucesores de ejidatarios o comuneros, ejidos, comunidades, pequeños propietarios, avocindados y jornaleros agrícolas	Defensa de los derechos de ejidatarios, comuneros, sucesores de ejidatarios o comuneros, ejidos, comunidades, pequeños propietarios, avocindados y jornaleros agrícolas

Anexo 5. Matriz de asignación de responsabilidades Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su reglamento

ARTÍCULO	RESPONSABLE	FUNCIONES	ENTREGABLE Y/O NOTA
Artículo 11	Entidad federativa (Estado de México)	Elaborar y aplicar programas de reforestación y forestación en zonas degradadas	Programas de reforestación y forestación en zonas degradadas
		Capacitar a los pueblos indígenas, a los ejidos y comunidades forestales, en el desarrollo de su organización	Organización y/o empresas sociales forestales
Artículo 13	Municipios	Promover programas y proyectos para la investigación, capacitación, y cultura forestal	Programas de cultura forestal
		Participar en la planeación y realización de la reforestación y la conservación de los bienes y servicios ambientales forestales	Reforestación, forestación, restauración de suelos
		Desarrollar y apoyar viveros y programas de producción de plantas	Viveros y programas de producción de plantas
		Participar y coadyuvar en los programas integrales de prevención y combate a la extracción y tala ilegal con el Gobierno Federal y de las Entidades Federativas	Programas de prevención y combate a la extracción y tala ilegal
Artículo 14	SEMARNAT (CONAFOR)	Imponer medidas de seguridad y sancionar a los infractores en materia forestal	Sanciones - denuncias
		Expedir los certificados de materias primas y productos forestales	Certificados de inscripción
		Regular el transporte de materias primas y productos forestales	Permisos de transporte
Artículo 20	Comisión Nacional Forestal	Diseñar, instrumentar y operar estímulos, incentivos e instrumentos económicos en materia forestal	Estímulos, incentivos e instrumentos económicos
		Integrar, monitorear y mantener actualizado el Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Entre su contenido debe incorporar cuencas, ANP y áreas de recarga de acuíferos	Inventario Nacional Forestal y de Suelos

		Impulsar la participación de los propietarios y poseedores del recurso forestal	Participación de propietarios del recurso forestal
		Efectuar campañas de difusión y divulgación sobre el desarrollo forestal sustentable y el manejo forestal comunitario	Campañas de difusión y divulgación de desarrollo forestal sustentable y manejo forestal comunitario
Artículo 25	CONAFOR, CONAGUA, CFE	Desarrollar acciones y presupuestos tendientes al manejo integral de las cuencas, así como para promover la reforestación de zonas geográficas con vocación natural que beneficien la recarga de cuencas y acuíferos	Manejo integral de cuencas
Artículo 25	CONAFOR - CONANP	Atender los programas afines en materia forestal dentro de las áreas naturales protegidas	Programas en materia forestal en ANP
Artículo 219 Reglamento	PROFEPA	Llevar a cabo verificaciones documentales para confrontar la información contenida en los Programas de manejo forestal, estudios técnicos justificativos, manifestaciones de impacto ambiental, las autorizaciones	Verificaciones documentales
Artículo 222 Reglamento	PROFEPA	Promover la constitución de Comités de Vigilancia Ambiental Participativa	Comités de Vigilancia Ambiental Participativa
Artículo 55 Reglamento	Titulares del aprovechamiento forestal	Firmar el Programa de manejo forestal	Programa de manejo forestal
		Ejecutar las acciones de conservación y restauración de los suelos	Acciones de conservación y restauración de los suelos
		Aprovechar los Recursos forestales de acuerdo con la posibilidad y el plan de cortas establecidos en la autorización	Aprovechamiento de los Recursos forestales
		Presentar informes anuales avalados por el responsable técnico	Informes anuales

Anexo 6. Matriz de asignación de responsabilidades Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS)

ARTÍCULO	RESPONSABLE	FUNCIONES	ENTREGABLE
Artículo 13	Distritos de Desarrollo Rural	Promover la formulación de programas a nivel municipal y regional o de cuencas	Programas a nivel municipal y regional, o de cuencas
Artículo 20	Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable	Atender, difundir, coordinar y dar el seguimiento correspondiente a los programas sectoriales y especiales que tengan como propósito impulsar el desarrollo rural sustentable	Programas sectoriales y especiales para impulsar el desarrollo rural sustentable
Artículo 29	Distritos de Desarrollo Rural	Impulsar la creación de los Consejos Municipales	Consejo Municipal para el Desarrollo Rural Sustentable
Artículo 29	Distritos de Desarrollo Rural	Apoyar la formulación y aplicación de programas concurrentes municipales del Desarrollo Rural Sustentable	Programas concurrentes municipales del Desarrollo Rural Sustentable
Artículo 31	Distritos de Desarrollo Rural	Asesorar a los productores en las gestiones en materias de apoyo a la producción, organización, comercialización	Asesorías de apoyo a la producción, organización y comercialización
Artículo 31	Distritos de Desarrollo Rural	Apoyar la participación plena de los municipios en la planeación, definición de prioridades, operación y evaluación de las acciones del desarrollo rural sustentable	Definición de prioridades, operación y evaluación de las acciones del desarrollo rural sustentable
Artículo 50	Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable	Impulsar el Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral en esquemas que establezcan una relación directa entre profesionales y técnicos con los productores	Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral

Anexo 7. Matriz de asignación de responsabilidades Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

ARTÍCULO	RESPONSABLE	FUNCIONES	ENTREGABLE
Artículo 7	SEMARNAT	Elaborar el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
		Elaborar el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial	Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial
Artículo 9	Entidad Federativa (Estado de México)	Promover programas municipales de prevención y gestión integral de los residuos y de prevención de la contaminación	Programas municipales de prevención y gestión integral de los residuos
		Elaborar los programas en materia de residuos de manejo especial	Programas en materia de residuos de manejo especial
Artículo 10	Municipios	Recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos	Recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos
		Formular los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos	Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos
		Prestar el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos	Servicio de manejo integral de residuos sólidos urbanos
		Establecer y mantener actualizado el registro de los grandes generadores de residuos sólidos urbanos	Registro de los grandes generadores de residuos sólidos urbanos
		Participar en el control de los residuos peligrosos generados o manejados por micro generadores, así como imponer las sanciones que procedan	Control de residuos peligrosos por micro generadores e imponer sanciones

Artículo 26	Municipios	Elaborar e instrumentar los programas locales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Programas locales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial
Artículo 41	Generadores de residuos peligrosos	Manejar de manera segura y ambientalmente adecuada los residuos peligrosos	Manejo de los residuos peligrosos
Artículo 46, 47 y 48	Generadores de residuos peligrosos	Registrarse ante la SEMARNAT	Registro como generados de residuos peligrosos, bitácora e informe anual
Artículo 68	Responsables de la contaminación de un sitio y de daños a la salud	Reparar el daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente	Reparación de daños ambientales y a la salud
Artículo 97	EDOMEX en coordinación con sus municipios	Elaborar, actualizar y difundir el diagnóstico básico para la gestión integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Diagnóstico básico para la gestión integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial
Artículo 98	EDOMEX en coordinación con sus municipios	Desarrollar guías y lineamientos para la segregación, recolección, acopio, almacenamiento, reciclaje, tratamiento y transporte de residuos	Guías y lineamientos para la segregación, recolección, acopio, almacenamiento, reciclaje, tratamiento y transporte de residuos
Artículo 97	Municipios	Regular los usos del suelo e incluir las áreas para establecer los sitios de disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Sitios de disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial
Artículo 99	Municipios	Llevar a cabo acciones para la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos	Aprovechamiento de residuos sólidos
Artículo 101	SEMARNAT	Realizar los actos de inspección y vigilancia en materia de residuos peligrosos	Inspección y sanciones

Anexo 8. Matriz de asignación de responsabilidades Ley General de Cambio Climático (LGCC)

ARTÍCULO	RESPONSABLE	FUNCIONES	ENTREGABLE Y/O NOTA
Artículo 9	Municipios	Formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático: Prestación del servicio de agua potable y saneamiento	Políticas y acciones para enfrentar al cambio climático: prestación del servicio de agua potable y saneamiento
Artículo 9	Municipios	Realizar campañas de educación e información, en coordinación con el gobierno estatal y federal, para sensibilizar a la población sobre los efectos adversos del cambio climático	Campañas de educación e información sobre los efectos adversos del cambio climático
Artículo 110	Comisión intersectorial del cambio climático	Celebrar convenios de concertación con organizaciones sociales y privadas relacionadas con el medio ambiente para fomentar acciones de adaptación y mitigación del cambio climático	Convenios
Artículo 111	PROFEPA	Realizar actos de inspección y vigilancia a las personas físicas o morales sujetas a reporte de emisiones	Actos de inspección y vigilancia

Anexo 9. Matriz de asignación de responsabilidades Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

ARTÍCULO	RESPONSABLE	FUNCIONES	ENTREGABLE
Artículo 15	SEMARNAT	Promover la participación de todas las personas y sectores involucrados en la formulación y aplicación de las medidas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre	Participación social en la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre
Artículo 20	SEMARNAT	Desarrollar metodologías y/o procedimientos para identificar los valores de la biodiversidad, y también de los servicios ambientales que proveen	Servicios ambientales que la biodiversidad provee
Artículo 40	Responsable técnico de la UMA	Elaborar el Plan de Manejo de las unidades de manejo para la conservación de vida silvestre	Plan de Manejo de las UMAs
Artículo 42	Titulares de las UMAs	Presentar a SEMARNAT informes periódicos sobre sus actividades, incidencias y contingencias	Informes de las actividades realizadas en las UMAs
Artículo 43	PROFEPA	Realizar visitas de supervisión técnica a las unidades de manejo para la conservación de vida silvestre cuando se detecten inconsistencias en el plan de manejo, estudios de poblaciones, muestreos, inventarios o informes	Visitas de supervisión técnica
Artículo 60	SEMARNAT	Promover e impulsar la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación	Proyectos de conservación y recuperación
Artículo 61	SEMARNAT	Elaborar los listados de las especies y las poblaciones prioritarias para la conservación	Listado de especies prioritarias de conservación

Anexo 10. Matriz de asignación de responsabilidades Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres (LGIMH)

ARTÍCULO	RESPONSABLE	FUNCIONES	ENTREGABLE
Artículo 15	Gobierno estatal	Incorporar en los presupuestos de egresos de la entidad federativa, la asignación de recursos para el cumplimiento de la política local en materia de igualdad	Asignar recursos para el cumplimiento de la política local en materia de igualdad
Artículo 16	Municipios	Implementar la política municipal en materia de igualdad entre mujeres y hombres	Política municipal en materia de igualdad entre mujeres y hombres
Artículo 16	Municipios	Fomentar la participación social, política y ciudadana dirigida a lograr la igualdad entre mujeres y hombres	Participación social, política y ciudadana con igualdad entre hombres y mujeres

Anexo 11. Matriz de asignación de responsabilidades Ley General de Responsabilidades Administrativas (LGRA)

ARTÍCULO	RESPONSABLE	FUNCIONES	ENTREGABLE
Artículo 10	Órganos internos de control	Iniciar, substanciar y resolver los procedimientos de responsabilidad administrativa Revisar el ingreso, egreso, manejo, custodia y aplicación de recursos públicos federales y participaciones federales, y recursos públicos locales	Informe de Presunta Responsabilidad Administrativa Auditorías
Artículo 16	Servidores Públicos	Observar el código de ética que al efecto sea emitido por las Secretarías o los Órganos internos de control	Código de ética
Artículo 49	Servidores Públicos	Incurrirán en faltas administrativas al incumplir con las funciones, atribuciones y comisiones encomendadas, observando en su desempeño disciplina y respeto	Falta administrativa no grave
Artículo 50	Servidores Públicos	Incurrirán en faltas administrativas por daños y perjuicios que, de manera culposa o negligente cause un servidor público a la Hacienda Pública o al patrimonio de un Ente público	Falta administrativa no grave
Artículo 78	Secretaría de la Función Pública en el Poder Ejecutivo Federal - Órganos internos de control	Imponer sanciones administrativas	Suspensión o destitución del empleo, cargo o comisión; Sanción económica; inhabilitación temporal para desempeñar empleos, cargos o comisiones en el servicio público

Anexo 12. Matriz de asignación de responsabilidades Código para la Biodiversidad del Estado de México

ARTÍCULO	RESPONSABLE	FUNCIONES	ENTREGABLE
Artículo 2.8	Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México (SMA)	Formular y proponer el ordenamiento ecológico del Estado y sus programas estatales	Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Estatal
		Expedir los lineamientos necesarios para la regulación, administración y vigilancia de las ANP estatales	Lineamientos para regulación, administración y vigencia de ANP
		Regular los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos o de manejo especial	Criterios en el diseño, construcción y operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de los residuos
		Organizar el Sistema Estatal para la Atención a la Denuncia Ciudadana Ambiental	Sistema Estatal de Atención a la Denuncia Ciudadana Ambiental
Artículo 2.9	Autoridades municipales	Formular y expedir el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) Municipal	POET Municipal
		Prevenir y fomentar la conservación de los recursos del bosque y del agua, para el desarrollo de la actividad agropecuaria y forestal	Conservación de los recursos del bosque y del agua para promover el desarrollo de la actividad agropecuaria y forestal
		Prevención de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, el manejo inadecuado y la disposición final de los residuos sólidos urbanos, domésticos y de manejo especial	Gestión integrada de los residuos sólidos urbanos, domésticos y de manejo especial
		Formular y difundir la política municipal en materia ambiental	Información y difusión ambiental
		Formular y evaluar el Programa Municipal para la Protección a la Biodiversidad	Programa Municipal para la Protección a la Biodiversidad

Artículo 2.19	SMA	Proveer material relativo a temas de cultura ambiental a la Secretaría de Educación para su inclusión en las currículas formales de la educación básica del Sistema Estatal de Educación	Material sobre temas ambientales
Artículo 2.20	SMA	Utilizar los métodos locales de difusión para la difusión de los programas y campañas	Difusión de los programas y campañas con métodos locales
Artículo 2.156	Municipios	Regular las descargas de origen municipal y su mezcla incontrolada con otras descargas	Regulación de descargas municipales
		Regular el vertimiento de residuos sólidos en cuerpos y corrientes de agua y en los sistemas de drenaje y alcantarillado	Regulación de vertimiento de residuos sólidos
Artículo 2.182	Municipios	Promover programas de limpieza de residuos sólidos municipales depositados en baldíos, en la vía pública y en terrenos o en áreas utilizadas como tiraderos a cielo abierto	Programas de limpieza de residuos sólidos municipales
Artículo 2.228	SMA	Promover la constitución del Fondo para Proyectos Ambientales para impulsar y apoyar los proyectos medioambientales	Fondo para Proyectos Ambientales
Artículo 3.13	Estado de México	Asesorar a ejidatarios, comunidades indígenas, pequeños propietarios y otros productores forestales en el desarrollo y la creación de organizaciones productivas y/o empresas sociales forestales	Organizaciones productivas y/o empresas sociales forestales
		Diseñar y organizar el Servicio Estatal Forestal	Servicio Estatal Forestal
		Integrar el Sistema Estatal de Información Forestal	Sistema Estatal de Información Forestal
Artículo 3.14	Municipios	Diseñar, desarrollar y aplicar incentivos para promover el desarrollo forestal	Incentivos para el desarrollo forestal
		Participar en la vigilancia forestal del Municipio	Vigilancia forestal del municipio

		Participar y coadyuvar en los programas integrales de prevención y combate a la extracción ilegal, a la tala clandestina	Programas integrales de prevención y combate a la extracción ilegal, a la tala clandestina
		Crear el Consejo Municipal Forestal	Consejo Municipal Forestal
		Desarrollar viveros para la producción de plantas	Viveros forestales
		Denunciar las infracciones, faltas administrativas o delitos que se cometan en materia forestal	Denuncias
Artículo 3.17	PROBOSQUE	Formular y actualizar permanentemente el inventario forestal	Inventario Estatal Forestal y de Suelos
		Organizar la limpieza de los bosques y el control de los aprovechamientos forestales domésticos en núcleos de población rural	Organización y control del aprovechamiento forestal doméstico
		Organizar campañas permanentes para la prevención y combate de incendios, plagas y enfermedades, así como para controlar el pastoreo en zonas forestales	Campañas para la prevención y combate de incendios, plagas, enfermedades y pastoreo en zonas forestales
		Realizar trabajos de restauración y reforestación, para proteger y utilizar con mayor provecho los bosques, los suelos y las aguas	Restauración y reforestación
		Promover y gestionar la asesoría técnica y capacitación de los poseedores y propietarios forestales para el mejoramiento de sus procesos productivos	Asesoría técnica y capacitación de los poseedores y propietarios forestales
Artículo 3.78	SMA - PROBOSQUE - CONAFOR	Propiciar la divulgación y el reconocimiento de las costumbres, tradiciones y prácticas culturales de los pueblos y comunidades indígenas que habitan en las regiones forestales	Divulgación y reconocimiento de costumbres, tradiciones y prácticas culturales de la población en las regiones forestales del Estado

		Contribuir al diseño, la elaboración y la publicación de guías técnicas para reorientar la relación entre la sociedad con el recurso forestal	Guías técnicas
Artículo 3.97	Toda persona	Denunciar ante la SMA, Autoridades Municipales u otras autoridades competentes, todo hecho, acto u omisión que produzca algún desequilibrio ecológico al ecosistema forestal o daños a los recursos forestales	Denuncia con elementos de prueba
Artículo 3.98	SMA, PROBOSQUE, Municipios	Realizar visitas u operativos de inspección en materia forestal	Visitas de inspección

Anexo 13. Matriz de asignación de responsabilidades Ley del Agua para el Estado de México y Municipios

ARTÍCULO	RESPONSABLE	FUNCIONES	ENTREGABLE
Artículo 16	Secretaría de Obra Pública	Impulsar el tratamiento de las aguas residuales y su reutilización, para prevenir y revertir la contaminación y/o la degradación de los cuerpos de agua	Tratamiento y reutilización de aguas residuales
		Divulgar la política hídrica estatal y el programa hídrico integral estatal, para fomentar la participación ciudadana y la cultura del agua	Divulgación de la política hídrica estatal
Artículo 18	Comisión del Agua del Estado de México (CAEM)	Elaborar, aplicar, evaluar y actualizar el Programa Hídrico Integral Estatal	Programa Hídrico Integral Estatal
		Planear las estrategias y acciones para el eficiente ejercicio del Programa Hídrico Integral Estatal	Estrategias y acciones para el Programa Hídrico Integral Estatal
		Asesorar a las comunidades y a los municipios que lo soliciten, en las gestiones que realicen ante las dependencias federales, en lo referente a tratamiento y reuso de aguas tratadas	Asesorías
		Asesorar, auxiliar y proporcionar asistencia técnica a los municipios y a los organismos operadores que lo soliciten	Asistencia técnica
		Emitir la evaluación técnica de impacto en materia de distribución de agua, drenaje, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, respecto de las factibilidades para los nuevos desarrollos urbanos que otorguen los municipios	Evaluación técnica de impacto en materia de distribución de agua, drenaje, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en los nuevos desarrollos urbanos
		Recaudar los ingresos por los servicios que preste	Recaudación de ingresos
		Prestar asistencia técnica a los prestadores de los servicios que la soliciten, para operar, mantener y administrar redes de distribución, así como de drenaje alcantarillado, y para el tratamiento de aguas residuales y su reutilización	Asistencia técnica

		Otorgar los permisos de descarga a los sistemas de drenaje y alcantarillado de jurisdicción estatal	Permisos de descarga
		Proporcionar el servicio de suministro y aplicación de gas cloro e hipoclorito de sodio, así como el mantenimiento de los equipos de cloración a los prestadores de los servicios que lo soliciten	Suministro y aplicación de gas cloro e hipoclorito de sodio y el mantenimiento de equipos de cloración
		Suministrar reactivo y dar mantenimiento a equipos de desinfección en las fuentes de agua que administran y operan los municipios o de los organismos operadores en las que el Instituto de Salud del Estado de México detecte ausencia de cloro residual	Mantenimiento a equipos de desinfección en las fuentes de agua operadas y administradas por los municipios, y de los organismos operadores
		Emitir su reglamento Interior	Reglamento interior
Artículo 26	Comisión Técnica	Fomentar una cultura del agua que incluya su uso eficiente y la concienciación sobre el valor del agua y su manejo sustentable	Organización de foros, seminarios, talleres, conferencias, encuentros, eventos de intercambio académico y otros que sirvan a este propósito
		Elaborar el programa anual de fomento a la cultura del agua, cuya aplicación corresponde a las autoridades del agua	Programa anual de fomento a la cultura del agua
		Diseñar e impulsar campañas de concientización tendientes a la preservación de los recursos hídricos del Estado y a fomentar la cultura del agua y su manejo sustentable	Campañas de concientización tendientes a la preservación de los recursos hídricos y a fomentar la cultura del agua y su manejo sustentable
		Impulsar la investigación científica, teórica y aplicada, así como el uso de nuevas tecnologías para el manejo sustentable del agua y para la prevención y control de la contaminación del agua	Investigación científica, teórica y aplicada. Uso de nuevas tecnologías para el manejo sustentable del agua y para la prevención y control de la contaminación del agua

		Establecer vínculos de colaboración científica y tecnológica en materia de agua	Colaboración científica y tecnológica
		Proponer los lineamientos para elaborar los protocolos y normas técnicas para la desinfección, la cloración, el tratamiento de aguas residuales, la disposición final de los productos resultantes, las condiciones de descarga, y el reuso de aguas tratadas	Lineamientos para elaborar los protocolos y normas técnicas para la desinfección, la cloración, el tratamiento de aguas residuales, la disposición final de los productos resultantes, las condiciones de descarga, y el reuso de aguas tratadas
		Establecer los criterios de calidad para la prestación de los servicios	Criterios de calidad para la prestación de los servicios
		Expedir sus manuales de organización y de procedimientos	Manuales de organización y de procedimientos
Artículo 34	Comisión para la Protección contra Riesgos Sanitarios del Estado de México, Instituto de Verificación Administrativa del Estado de México	Realizar la vigilancia sanitaria periódica a las pipas para verificar las condiciones de potabilidad del agua	Vigilancia sanitaria periódica a las pipas a fin de que reúna los requisitos para uso o consumo humano y que no represente riesgos para la salud
Artículo 35	Municipios	Pueden constituir organismos operadores para la prestación de los servicios	Organismos operadores para la prestación de los servicios
Artículo 52	Prestadores de servicios	Contarán con manuales para la operación de los sistemas de suministro de agua potable, drenaje, alcantarillado, líneas moradas y plantas de tratamiento de aguas residuales	Manuales para la operación de los sistemas de suministro de agua potable, drenaje, alcantarillado, líneas moradas y plantas de tratamiento de aguas residuales

Artículo 60	CAEM, Municipios, organismos operadores	Recaudar los ingresos a que tengan derecho por los Servicios que presten	Recaudación de ingresos
Artículo 69	Prestadores de servicios	Tienen a su cargo la potabilización del agua que suministren a los usuarios, incluyendo los procesos de desinfección necesarios	Potabilización del agua
		Establecer sistemas de tratamiento de aguas residuales y la disposición final de sus productos resultantes	Sistemas de tratamiento de aguas residuales y la disposición final de sus productos resultantes
		Instalación de macromedidores en todas sus fuentes	Macromedidores
		Reparación de las fugas en las redes de distribución y líneas de conducción	Reparación de fugas
		Realizar las obras hidráulicas necesarias para cumplir con sus funciones, incluida su operación, conservación y mantenimiento	Obras hidráulicas
Artículo 78	Prestador del servicio de drenaje y alcantarillado	Regular y controlar las descargas de aguas residuales y pluviales dentro de la red de drenaje y alcantarillado que esté bajo su administración, hasta su vertido, en cada caso, a cuerpos receptores bajo distinta jurisdicción	Regulación de las descargas de aguas residuales y pluviales dentro de la red de drenaje y alcantarillado
Artículo 102	Secretaría de Obra Pública	Constituirá el Sistema de Información del Agua	Sistema de Información del Agua

Anexo 14. Matriz de asignación de responsabilidades Ley de Cambio Climático del Estado de México

ARTÍCULO	RESPONSABLE	FUNCIONES	ENTREGABLE
Artículo 7	Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México	Formular la propuesta de Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de México (PEACC)	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de México (PEACC)
		Vigilar y evaluar el cumplimiento del PEACC, el uso y destino de los recursos asignados	Cumplimiento del PEACC
		Apoyar a los Ayuntamientos, para que consideren la información sobre las regiones o zonas geográficas vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, en el desarrollo y actualización de los atlas municipales de riesgos	Atlas municipales de riesgo
Artículo 8	Ayuntamientos	Formular y expedir el Programa de Acción Climática de los Municipios (PACMUN)	Programa de Acción Climática de los Municipios
		Realizar campañas de educación e información, en coordinación con las autoridades federales y estatales, con el apoyo del Instituto, para sensibilizar a la población sobre los efectos adversos del cambio climático	Campañas de educación e información para sensibilizar a la población sobre los efectos adversos del cambio climático
Artículo 10	Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático	Realizar estudios y proyectos de investigación científica o tecnológica con instituciones académicas, de investigación en materia de cambio climático	Estudios y proyectos de investigación científica o tecnológica en materia de cambio climático
		Apoyar a los Ayuntamientos en la realización de campañas de educación e información sobre los efectos adversos del cambio climático	Campañas de educación e información sobre los efectos adversos del cambio climático
Artículo 17	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático e Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático	Proponer y encargar estudios y proyectos de investigación científica o tecnológica en materia de cambio climático	Estudios y proyectos de investigación científica o tecnológica en materia de cambio climático
		Definir acciones y proyectos en materia de cambio climático que sean estratégicos	Proyectos estratégicos en materia de cambio climático

Anexo 15. Matriz de asignación de responsabilidades Ley de Igualdad de Trato y Oportunidades entre Mujeres y Hombres

ARTÍCULO	RESPONSABLE	FUNCIONES	ENTREGABLE
Artículo 10	Sistema Estatal para la Igualdad de Trato y Oportunidades entre Mujeres y Hombres	Contribuir al empoderamiento de las mujeres	Empoderamiento de las mujeres
Artículo 29	Ayuntamientos	Elaborar el Presupuesto de Egresos de los Ayuntamientos con enfoque de género, incorporando la asignación de recursos para el cumplimiento de las políticas de Igualdad de trato y oportunidades entre mujeres y hombres	Presupuesto de Egresos de los Ayuntamientos
		Diseñar, formular y aplicar campañas de concientización, así como programas de desarrollo que promuevan la Igualdad de trato y oportunidades entre mujeres y hombres	Campañas de concientización que promuevan la Igualdad de trato y oportunidades entre mujeres y hombres
		Fomentar la participación social, política y ciudadana dirigida a lograr la igualdad de trato y oportunidades entre mujeres y hombres, tanto en las áreas urbanas como en las rurales	Participación social, política y ciudadana dirigida a lograr la igualdad de trato y oportunidades entre mujeres y hombres

Anexo 16. Matriz de asignación de responsabilidades Ley de Derechos y Cultura Indígena del Estado de México

ARTÍCULO	RESPONSABLE	FUNCIONES	ENTREGABLE
Artículo 10	Consejo Estatal para el Desarrollo Integral de los Pueblos Indígenas del Estado de México	Establecer un sistema de información sobre la situación económica y social de los pueblos y las comunidades indígenas y de los municipios y localidades donde se encuentran asentadas	Sistema de información sobre los pueblos y las comunidades indígenas
		Proporcionar información a la Legislatura para actualizar el catálogo de las localidades con presencia indígena	Catálogo de las localidades con presencia indígena
Artículo 19	Municipios	Crear órganos o comisiones encargados de atender los asuntos de la población indígena	Órganos o comisiones para atender los asuntos de la población indígena
Artículo 58	Municipios	Establecer programas y acciones de apoyo a las localidades y comunidades indígenas	Programas y acciones de apoyo a las localidades y comunidades indígenas
Artículo 77	Secretaría del Trabajo	Fomentará programas para la capacitación laboral y el otorgamiento de becas de empleo a los jóvenes indígenas	Programas para la capacitación laboral y becas de empleo a los jóvenes indígenas
Artículo 78	Instituto Mexiquense de la Mujer	Establecerá programas específicos para el desarrollo integral de la mujer indígena	Programas específicos para el desarrollo integral de la mujer indígena
Artículo 79	Instituto Mexiquense de la Juventud	Gestionará el otorgamiento de becas para los jóvenes indígenas, con el propósito de contribuir a su formación profesional y desarrollo integral	Becas para los jóvenes indígenas
Artículo 80	Instituto Mexiquense de Cultura	Estimulará la participación de los jóvenes indígenas en los programas artísticos y culturales	Participación de los jóvenes indígenas en los programas artísticos y culturales

Anexo 17. Matriz de asignación de responsabilidades Ley de Planeación del Estado de México y Municipios

ARTÍCULO	RESPONSABLE	FUNCIONES	ENTREGABLE
Artículo 16	Secretaría de Finanzas del Gobierno del Estado de México	Elaborar el Plan de Desarrollo del Estado de México y sus programas	Plan de Desarrollo del Estado de México y sus programas
Artículo 19	Ayuntamientos	Elaborar, aprobar, ejecutar, dar seguimiento, evaluar y el control del Plan de Desarrollo Municipal y sus programas	Plan de Desarrollo Municipal
		Propiciar la participación de grupos y organizaciones sociales en el proceso de planeación para el desarrollo del municipio	Participación de grupos y organizaciones sociales
Artículo 20	Unidades de información, planeación, programación y evaluación	Utilizar, generar, recopilar, procesar y proporcionar la información que en materia de planeación para el desarrollo sea de su competencia	Información en materia de planeación para el desarrollo
Artículo 50	Asamblea General del Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de México	Promover la participación de los habitantes y de los grupos y organizaciones sociales y privados a través de la incorporación de sus aspiraciones y demandas para en su caso incorporarlas a la estrategia del desarrollo	Participación de los habitantes y de los grupos y organizaciones sociales y privados para incorporar sus demandas en la estrategia del desarrollo

Anexo 18. Matriz de asignación de responsabilidades Ley de Turismo Sostenible y Desarrollo Artesanal del Estado de México

ARTÍCULO	RESPONSABLE	FUNCIONES	ENTREGABLE
Artículo 7	Secretaría de Cultura y Turismo del Estado de México	Fomentar la participación del Estado y Municipios en programas turísticos, eventos, ferias, festivales, convenciones, congresos y toda actividad turística y artesanal, a nivel nacional e internacional	Programas turísticos, eventos, ferias, festivales, convenciones, congresos y toda actividad turística y artesanal, a nivel nacional e internacional
		Instrumentar la política de información y difusión en tiempo y forma de las convocatorias, apoyos, concursos y programas dirigidos a los sectores turístico y artesanal, bajo los principios de igualdad y equidad	Difusión de las convocatorias, apoyos, concursos y programas dirigidos a los sectores turístico y artesanal
		Promover e impulsar la creación de micro, pequeñas y medianas empresas turísticas y artesanales con un enfoque sostenible	Micro, pequeñas y medianas empresas turísticas y artesanales
	Instituto de Investigación y Fomento de las Artesanías del Estado de México (IIFAEM)	Asesorar y capacitar a las y los artesanos mexiquenses en materia de propiedad intelectual y demás temas que fortalezcan su desarrollo, así como el de los prestadores de servicios turísticos	Asesoría y capacitación a las y los artesanos mexiquenses
Artículo 8	Municipios	Promover la participación de la comunidad, autoridades auxiliares y Comités de Participación Ciudadana en la toma de decisiones de proyectos turísticos y artesanales	Foros de consulta
		Respetar, preservar y difundir los usos, costumbres y la cosmovisión de los pueblos indígenas de su municipio en el ámbito turístico y artesanal	Difusión de usos, costumbres y la cosmovisión de los pueblos indígenas en el ámbito turístico y artesanal
		Promover el desarrollo e impulso de micro, pequeñas y medianas empresas turísticas y artesanales con enfoque sostenible	Micro, pequeñas y medianas empresas turísticas y artesanales
		Participar en el Programa de Ordenamiento Turístico del Territorio del Estado	Programa de Ordenamiento Turístico del Territorio del Estado

Artículo 9	Director de Turismo	Elaborar y ejecutar el Programa Municipal de Turismo Sostenible y Desarrollo Artesanal	Programa Municipal de Turismo Sostenible y Desarrollo Artesanal
		Elaborar, integrar y mantener actualizado el Registro Municipal, el Catálogo Municipal y el Registro Municipal de Artesanas y Artesanos	Registro Municipal, Catálogo Municipal y el Registro Municipal de Artesanas y Artesanos
		Ejecutar concursos, programas y/o eventos de apoyo a los sectores turístico y artesanal, difundiendo con anticipación las convocatorias	Convocatorias sobre concursos, programas y/o eventos de apoyo a los sectores turístico y artesanal
Artículo 13	Consejo Consultivo de Turismo Sostenible y Desarrollo Artesanal del Estado de México	Proponer programas y proyectos estratégicos en materia turística sostenible y desarrollo artesanal	Programas y proyectos estratégicos en materia turística sostenible y desarrollo artesanal
Artículo 68	Secretaría de Cultura y Turismo del Estado de México	Dar seguimiento y acompañamiento a las iniciativas de turismo rural mediante procesos de capacitación a la comunidad, que garanticen el desarrollo y conservación de estos espacios	Capacitaciones a la comunidad
Artículo 84	Secretaría de Cultura y Turismo del Estado de México	Asesorar, fomentar, promover y apoyar los proyectos de inversión turística que se pretendan realizar en la Entidad	Proyectos de inversión turística
Artículo 116	Secretaría de Cultura y Turismo del Estado de México	Promoverá los procedimientos de certificación de los prestadores de servicios y destinos turísticos del Estado	Certificación de la Actividad Turística
Artículo 126	IIFAEM	Impulsará la actividad artesanal mediante la formación y capacitación de las personas artesanas, en el fomento y difusión de técnicas tradicionales y modernas	Programa Anual de Capacitación Artesanal

Anexo 19. Matriz de asignación de responsabilidades Ley de Responsabilidades Administrativas del Estado de México

ARTÍCULO	RESPONSABLE	FUNCIONES	ENTREGABLE
Artículo 7	Servidores públicos	Actuar conforme a lo que las leyes, reglamentos y demás disposiciones jurídicas les atribuyen a su empleo, cargo o comisión	Conocer y cumplir las disposiciones que regulan el ejercicio de sus funciones, facultades y atribuciones
		Conducirse con rectitud sin utilizar su empleo, cargo o comisión para obtener o pretender obtener algún beneficio, provecho o ventaja personal o a favor de terceros, ni buscar o aceptar compensaciones, prestaciones, dádivas, obsequios o regalos de cualquier persona u organización	Actuación ética y responsable de los servidores públicos
		Satisfacer el interés superior de las necesidades colectivas por encima de intereses particulares, personales o ajenos al interés general y bienestar de la población	Actuación ética y responsable de los servidores públicos
		Dar a las personas en general el mismo trato, no concederán privilegios o preferencias a organizaciones o personas, ni permitirán que influencias, intereses o prejuicios indebidos afecten su compromiso para tomar decisiones o ejercer sus funciones de manera objetiva	Actuación ética y responsable de los servidores públicos
		Actuar conforme a una cultura de servicio orientada al logro de resultados, procurando en todo momento un mejor desempeño de sus funciones	Actuación ética y responsable de los servidores públicos
		Administrar los recursos públicos que estén bajo su responsabilidad, bajo los principios de eficiencia, eficacia, economía, transparencia y honradez para satisfacer los objetivos a los que estén destinados	Actuación ética y responsable de los servidores públicos
		Tendrán una vocación absoluta de servicio a la sociedad y preservarán el interés superior de las necesidades colectivas por encima de intereses particulares, personales o ajenos al interés general	Actuación ética y responsable de los servidores públicos
		Abstenerse de realizar cualquier trato o promesa privada que comprometa al Estado de México.	Actuación ética y responsable de los servidores públicos

Artículo 17	Servidores públicos	Observar el código de ética o disposiciones relativas que al efecto sea emitido por la Secretaría o los Síndicos Municipales	Conducta digna que responda a las necesidades de la sociedad y que oriente su desempeño
Artículo 50	Servidores públicos	Incurrir en falta no grave que, con sus actos u omisiones, incumpla o transgreda el cumplimiento de las funciones, atribuciones y comisiones encomendadas, observando en su desempeño disciplina y respeto	Falta no grave
Artículo 51	Servidores públicos	Incurrir en falta no grave los daños y perjuicios de manera culposa o negligente	Falta no grave
Artículo 79	Secretaría de la Contraloría - Órganos internos de control	Impondrán las sanciones administrativas	Amonestación pública o privada; Suspensión del empleo, cargo o comisión, sin goce de sueldo por un periodo no menor de un día ni mayor a treinta días naturales; Destitución de su empleo, cargo o comisión; Inhabilitación temporal para desempeñar empleos, cargos o comisiones en el servicio público
Artículo 82	Tribunal de Justicia Administrativa a los servidores públicos	Sanciones administrativas por la comisión de faltas administrativas graves	Suspensión del empleo, cargo o comisión, sin goce de sueldo por un periodo no menor de treinta ni mayor a noventa días naturales; Destitución del empleo, cargo o comisión o Sanción económica

Anexo 20. Matriz de asignación de responsabilidades de la Autoridad municipal

UNIDAD ADMINISTRATIVA	OBJETIVO	FUNCIONES	ENTREGABLE
Comunicación Social	Instrumentar y ejecutar programas de comunicación de todas las acciones que realice el gobierno municipal, en cumplimiento a sus objetivos y atribuciones institucionales.	Diseñar programas de comunicación y difusión de los programas implementados por las diferentes áreas de la Administración Municipal	Programas de comunicación y difusión de los programas implementados por las diferentes áreas
Unidad de Información, Planeación, Programación y Evaluación	Dirigir, ejecutar y coordinar las actividades inherentes a los procesos de Información, planeación, programación y evaluación que realicen las áreas de la Administración Pública Municipal, para garantizar la provisión de información que permita la toma de decisiones	Coordinar la elaboración de los planes y programas de trabajo que emprendan las áreas de la Administración Pública Municipal	Planes y programas de trabajo que emprenderá las áreas de la administración pública municipal
		Promover la participación y consulta populares, a fin de contar con información de las comunidades en la elaboración de los planes y programas del municipio	Participación y consultas populares
Departamento de Delegaciones	Instrumentar y coordinar todas aquellas acciones concernientes a la creación, gobernabilidad y funcionamiento de las Delegaciones, Subdelegaciones y Sectores del Municipio	Integrar y mantener actualizado el padrón de autoridades auxiliares del Municipio	Padrón de autoridades auxiliares del municipio
Dirección de Desarrollo Económico	Planear, organizar, fomentar y ejecutar, programas y proyectos que impulsen el desarrollo económico del municipio, mediante el aprovechamiento de los recursos que se produzcan dentro del territorio municipal y los que ayuden a mejorar las condiciones de vida de la población	Participar en el estudio y elaboración de proyectos de desarrollo sustentable y sostenible en materia agropecuaria, acuícola y ambiental	Proyectos de desarrollo sustentable y sostenible (agropecuaria, acuícola y ambiental)
		Gestionar programas con autoridades federales, estatales y organizaciones privadas para apoyar el sector social y privado en materia agropecuaria, forestal, acuícola, industrial, empleo, turismo, artesanías, movilidad y comercio	Programas para apoyar al sector social y privado en materia agropecuaria, forestal, acuícola, industrial, empleo, turismo, artesanías, comercio
		Participar en el ámbito de su competencia, en el estudio y elaboración de los proyectos de desarrollo sustentable	Proyectos de desarrollo sustentable
		Promover, fomentar y apoyar la actividad artesanal y turística en el Municipio	Proyectos de actividad artesanal

Departamento de Desarrollo Agropecuario y Forestal	Desarrollar e implementar programas, proyectos y estudios de fomento ganadero, agrícola, acuícola y forestal que tengan características y alcances productivos, que favorezcan el mejoramiento de vida de los habitantes y productores del Municipio	Elaborar e implementar programas de fomento agropecuario, a fin de que permitan una convivencia equilibrada entre el productor y su medio	Programas de fomento agropecuario
		Elaborar un padrón de Productores agropecuarios y forestales del municipio	Padrón de Productores agropecuarios y forestales
		Fomentar el desarrollo de proyectos y estudios con viabilidad técnica y social, captando las necesidades de los productores agropecuarios y forestales, a fin de impulsar la producción de estos sectores	Proyectos para impulsar el sector agropecuario y forestal
		Operar las instalaciones del Vivero Municipal, a fin de contar con la variedad de especies de árboles propios de la región, para los programas de reforestación	Especies de árboles para reforestación
		Impulsar y participar en las campañas de reforestación que promueven las dependencias estatales, federales, organismos no gubernamentales	Campañas de reforestación
		Vigilar en coordinación con las autoridades competentes el aprovechamiento legal de los bosques, evitando la tala clandestina	Prevenir tala clandestina
		Promover el aprovechamiento de los cuerpos de agua para la siembra de diversas especies de peces para mejorar la alimentación de la población del Municipio	Aprovechamiento de los cuerpos de agua
		Promover programas para evitar los incendios forestales y el deterioro de los bosques por plagas	Programas para evitar incendios forestales
Departamento de Turismo y Empleo	Fortalecer la actividad turística del Municipio, en regiones que por su naturaleza sea viables y se desarrollen proyectos de turismo alternativo, así como fomentar las actividades propias del municipio generando fuentes de empleo.	Promover el desarrollo económico sostenible y sustentable en el municipio, mediante la coordinación de entidades federales y estatales gubernamentales y no gubernamentales, a fin de fortalecer los sectores de turismo y empleo para la generación de empleo	Promover el desarrollo económico sostenible y sustentable en el municipio, para fortalecer los sectores de turismo y empleo
		Dar a conocer, por medio de campañas publicitarias, los lugares turísticos del Municipio. Fomentar el interés de los habitantes por mantener en buen estado estos lugares	Campañas publicitarias de lugares turísticos
		Organizar grupos comunitarios para aprovechar directamente los recursos turísticos del Municipio, así como, para la creación de centros, establecimientos y la prestación de servicios turísticos	Aprovechamiento de los recursos turísticos

Dirección de Desarrollo Social	Desarrollar todas aquellas acciones tendientes al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del municipio, a fin de disminuir el rezago social mediante la aplicación de los diferentes programas sociales de índole federal, estatal y municipal	Elaborar planes y programas para el desarrollo social, educativo, cultural y de salud en beneficio de la comunidad y en los términos de los ordenamientos legales aplicables	Planes y programas para el desarrollo social, educativo, cultural y de salud
Departamento de Mejoramiento a la Vivienda	Coordinar los programas de vivienda rural, a fin de dignificar la forma de vida de los habitantes del Municipio	Normar, coordinar y registrar la integración de comités comunitarios para el mejoramiento de viviendas, de acuerdo con la normatividad vigente	Integración de comités comunitarios
		Elaborar programas de techos, piso firme, letrinización, fogones entre otros, para mejorar la calidad de vida de los habitantes del Municipio	Programas de letrinización
		Elaborar y proponer programas de mejoramiento a la vivienda	Programas de mejoramiento a la vivienda
Departamento de Educación y Cultura	Planear, programar, y analizar el desarrollo de los servicios educativos del Municipio, para proponer acciones de mejora, así como preservar y difundir el acervo cultural del Municipio, con el propósito de ponerlos al alcance de la comunidad, fortaleciendo así la identidad educativa municipal	Impartir cursos y talleres para el desarrollo integral de la sociedad	Cursos y talleres para el desarrollo integral de la sociedad
Departamento de Fomento a la Salud	Propiciar que los habitantes del Municipio cuenten con servicios de salud de calidad y suficiencia que permitan disminuir el índice de mortalidad en la población, coordinando acciones de fomento a la salud	Realizar, en coordinación con otras instancias públicas, sociales y privadas, campañas de concientización, educación, capacitación sanitaria y de salud, que contribuyan a mejorar las condiciones de vida de la población del Municipio	Campañas de concientización de salud
Departamento de Asuntos Indígenas	Promover y preservar la cultura de la etnia mazahua, mediante la elaboración y ejecución de planes y programas para su fortalecimiento	Gestionar ante las instancias correspondientes proyectos productivos en favor de la etnia mazahua	Proyectos productivos en favor de la etnia mazahua
Departamento de Atención a la Juventud	Promover el desarrollo integral de la juventud, fortaleciendo y fomentando la organización, capacitación, la expresión cultural, la Educación y la Salud de los Jóvenes	Impulsar mecanismos de financiamiento para la ejecución de proyectos productivos orientados al desarrollo de los jóvenes de las comunidades con mayores necesidades	Mecanismos de financiamiento para ejecutar proyectos productivos orientados a jóvenes

Departamento de Protección de los Derechos de la Mujer	Planear coordinar y ejecutar programas estratégicos tendientes al beneficio y protección de las mujeres del Municipio	Organizar y ejecutar foros, talleres, conferencia y pláticas en materia de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres	Foros, talleres, conferencia y pláticas sobre igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres
		Elaborar y ejecutar proyectos productivos que permitan mejorar las condiciones de vida de la mujer	Proyectos productivos para mejorar las condiciones de vida de la mujer
		Realizar eventos orientados a fomentar la equidad de género	Eventos para fomentar la equidad de género
Dirección de Servicios Públicos	Coordinar la adecuada ejecución de los programas de; Alumbrado Público, Parques y jardines, Panteones, Gestión Integral de Residuos Sólidos y Rastro, a fin de brindar servicios de calidad a la población del municipio	Implementar programas de recolección y manejo de los residuos sólidos generados en el territorio municipal	Programas de recolección y manejo de los residuos sólidos
		Elaborar y ejecutar proyectos encaminados a mejorar el tratamiento y generación de residuos sólidos entre la población del Municipio	Proyectos para mejorar el tratamiento y generación de residuos sólidos
		Elaborar un inventario de áreas verdes donde tenga injerencia el municipio, para su mantenimiento, mejoramiento y conservación	Inventario de áreas verdes, para su mantenimiento, mejoramiento y conservación
		Atender oportunamente las demandas de la ciudadanía en la prestación de servicios públicos	Prestación de servicios públicos
		Impulsar y promover los servicios públicos en las localidades que aún no cuentan con este servicio	Acceso a los servicios públicos en las localidades que aún no cuentan con este servicio
		Proponer estrategias para el mejoramiento en la prestación de servicios públicos	Estrategias para el mejoramiento en la prestación de servicios públicos
Departamento de Limpia	Coordinar y ejecutar todas aquellas actividades de recolección y tratamiento de residuos sólidos generados dentro del territorio municipal, propiciando una cultura de cuidado y protección del medio ambiente	Controlar el servicio de recolección de residuos sólidos en la cabecera municipal y demás centros de población	
		Realizar campañas para el aprovechamiento de desechos sólidos en el mismo lugar donde se generen estos, a fin de evitar su acumulación	Campañas para el aprovechamiento de desechos sólidos en el sitio de generación
		Recolectar los residuos sólidos generados en el municipio y trasladarlos a su depósito final	Recolección de residuos sólidos
		Elaborar y ejecutar campañas de recolección y tratamiento de los residuos sólidos	Campañas de recolección y tratamiento de los residuos sólidos

Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano	Fundamentar, proyectar, diseñar, dirigir, controlar y ejecutar bajo el marco de las normas vigentes, todas aquellas obras que sean de beneficio social para la población del Municipio, y demás aspectos que en la materia determine la autoridad Municipal y que estén contempladas en el PDM	Planear, diseñar, programar, presupuestar, ejecutar y supervisar la construcción de obras públicas en sus diversos rubros, que determine la autoridad municipal y que por su prioridad, tiempo y costo deberán ejecutarse con calidad cantidad y funcionalidad, con el propósito de cubrir las necesidades propias de la población	Programar obras públicas
Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Administrar el adecuado funcionamiento, conservación y operación de los servicios de agua potable, drenaje y alcantarillado, dentro de los límites de su circunscripción territorial, donde tenga injerencia	Contribuir a proporcionar eficientemente el servicio de agua potable y alcantarillados a colonias y poblados del Municipio, manteniendo en óptimas condiciones de operación el sistema hidráulico de redes	Servicio eficiente de agua potable y alcantarillados a colonias y poblados del Municipio
	Programar la elaboración de estudios para la ampliación y / o creación de nuevas instalaciones de agua potable, drenaje y alcantarillado en el Municipio	Estudios para la ampliación y / o creación de nuevas instalaciones de agua potable, drenaje y alcantarillado en el Municipio	
	Suministrar agua potable, a viviendas que no cuenten con este servicio, mediante camiones cisterna, previa solicitud y pago correspondiente;	Suministro agua potable, a viviendas que no cuenten con este servicio, mediante camiones cisterna, previa solicitud y pago correspondiente;	
	Ejecutar las obras de saneamiento, mantenimiento y desazolve de los cuerpos de agua contaminados	Obras de saneamiento, mantenimiento y desazolve de los cuerpos de agua contaminados	
	Supervisar la elaboración de estudios geofísicos para la ejecución de proyectos de perforación y equipamiento de pozos	Estudios geofísicos para la ejecución de proyectos de perforación y equipamiento de pozos	
	Supervisar la ejecución de proyectos para el suministro de agua potable en redes de conducción y distribución	Proyectos para el suministro de agua potable en redes de conducción y distribución	
	Promover y operar proyectos para el tratamiento de agua potable a través de hipoclorito de sodio y cloración	Proyectos para el tratamiento de agua potable a través de hipoclorito de sodio y cloración	

	Promover y operar proyectos para el tratamiento de aguas residuales	Proyectos para el tratamiento de aguas residuales
	Supervisar y realizar la reparación de las tuberías y tomas de agua potable	Reparación de las tuberías y tomas de agua potable
	Regularizar los títulos de concesión existentes e integrar los expedientes para la tramitación de nuevos títulos de concesión	Regularizar los títulos de concesión existentes e integrar los expedientes para la tramitación de nuevos títulos de concesión
	Dar mantenimiento preventivo y correctivo a las plantas tratadoras de aguas residuales, existentes en el Municipio	Mantenimiento preventivo y correctivo a las plantas tratadoras de aguas residuales
	Expedir las órdenes de pago a la ciudadanía para que liquiden el importe por concepto del servicio de agua potable y drenaje	Órdenes de pago para que liquiden el importe por concepto del servicio de agua potable y drenaje
Departamento de Proyectos y Programación de Obra	Elaborar proyectos de obra y realizar su programación, que contengan las especificaciones y características técnicas viables para su óptima ejecución	Elaborar y validar los proyectos de agua potable, drenaje y alcantarillado, vivienda, educación, salud, y alumbrado público
Coordinación de Ecología	Llevar a cabo estudios y proyectos para la preservación, restauración del medio ambiente y conservación del equilibrio ecológico, así como fomentar la cultura ambiental a través de programas específicos	Coordinar y supervisar la elaboración de estudios y proyectos para la preservación y restauración del equilibrio ecológico en el territorio municipal
	Elaborar estudios y proyectos con el objeto de generar tecnologías apropiadas para disminuir y evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera, el agua, el suelo y recursos naturales	Estudios y proyectos para la preservación y restauración del equilibrio ecológico en el territorio municipal
	Elaborar estudios y proyectos con el objeto de generar tecnologías apropiadas para disminuir y evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera, el agua, el suelo y recursos naturales	Estudios y proyectos con el objeto de generar tecnologías apropiadas para disminuir y evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera, el agua, el suelo y recursos naturales
	Diseñar y proponer programas y acciones encaminadas a conservar, proteger y restaurar la calidad del agua, suelo y recursos naturales del Municipio	Estudios y proyectos con el objeto de generar tecnologías apropiadas para disminuir y evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera, el agua, el suelo y recursos naturales
	Diseñar y proponer programas y acciones encaminadas a conservar, proteger y restaurar la calidad del agua, suelo y recursos naturales del Municipio	Programas y acciones encaminadas a conservar, proteger y restaurar la calidad del agua, suelo y recursos naturales
	Asesorar y orientar a los habitantes del Municipio en materia de protección al ambiente	Asesorar y orientar en materia de protección al ambiente

		<p>Evaluar los programas y acciones emprendidas por el Gobierno Municipal, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, a efecto de reorientar o sustituir dichos programas cuando sea necesario</p>	<p>Evaluar los programas y acciones emprendidas por el Gobierno Municipal, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente</p>
		<p>Organizar y promover la realización de acuerdos y convenios ante dependencias federales y estatales, que fortalezcan la capacidad jurídica y operativa de la Coordinación de Ecología</p>	<p>Acuerdos y convenios ante dependencias federales y estatales, que fortalezcan la capacidad jurídica y operativa de la Coordinación de Ecología</p>
		<p>Imponer las sanciones y medidas correctivas por la infracción a las leyes, normas y/o reglamentos ecológicos establecidos</p>	<p>Sanciones y medidas correctivas por la infracción a las leyes, normas y/o reglamentos ecológicos establecidos</p>
		<p>Promover la participación ciudadana fomentando el cuidado y preservación del entorno ecológico y el medio ambiente</p>	<p>Participación ciudadana fomentando el cuidado y preservación del entorno ecológico y el medio ambiente</p>
Subdirección de Desarrollo Urbano	Elaborar, actualizar y ejecutar el Plan Municipal de Desarrollo Urbano, así como elaborar y proponer los programas tendientes a la regularización y control del crecimiento urbano dentro de Municipio	<p>Normar, controlar y regular el crecimiento urbano para evitar el crecimiento anárquico</p>	<p>Regulación del crecimiento urbano</p>
		<p>Regularizar el uso de suelo</p>	<p>Regularización del uso de suelo</p>
Subdirección de Protección Civil	Elaborar, coordinar y ejecutar programas en materia de Protección Civil, para salvaguardar la integridad física de la población del Municipio	<p>Elaborar, actualizar y ejecutar el Atlas de Riesgos del Municipio</p>	<p>Atlas de Riesgos del Municipio</p>
		<p>Integrar y dar seguimiento al Consejo Municipal de Protección Civil</p>	<p>Consejo Municipal de Protección Civil</p>
		<p>Elaborar y entregar a la población, trípticos informativos contra sismos, incendios e inundaciones con las indicaciones de las tareas a realizar antes y después de ocurrido el evento</p>	<p>Trípticos informativos contra sismos, incendios e inundaciones</p>

Anexo 21. Matriz de gobernanza con usos y costumbres

RESPONSABLE	FUNCIONES	ENTREGABLE
Asamblea del Comité Comunitario de Agua (CCA)	Solucionar las inconformidades y/o desacuerdos que puedan surgir entre los integrantes del Comité Comunitario de Agua.	Resolución de conflictos.
	Distribución equitativa del agua entre los integrantes del Comité Comunitario de Agua.	Establecer acuerdos sobre el reparto de agua (días y horarios).
	Determinar cuotas fijas por el acceso al agua.	Cooperaciones
Aguador / Fontanero	Recaudar la cooperación y/o cuota acordada por el acceso al agua.	Cooperaciones
Asamblea del Comité Comunitario de Agua (CCA)	Determinar sanciones a los usuarios del agua que no aportan su cooperación y/o la cuota acordada por el acceso al agua.	Sanciones.
	Establecer relaciones de cooperación con instancias gubernamentales, entre ellas; CAEM, IMTA, Autoridad Municipal. Para recibir asesoría en temas hídricos.	Cooperación con instancias gubernamentales.
	Postularse para ocupar cargos en el Comité Comunitario de Agua, correspondientes a: presidente, secretario, tesorero, vocales, suplentes, aguador y/o fontanero.	Representantes
	Elegir a los representantes para ocupar los cargos correspondientes a: presidente, secretario, tesorero, vocales, suplentes, aguador y/o fontanero, en el CCA.	Elección de representantes.
	Determinar requisitos para ser miembro del Comité Comunitario de Agua.	Requisitos para ser integrante del CCA.
Integrantes del Comité Comunitario de Agua (CCA)	Asistir y participar en las juntas, asambleas y/o reuniones en los Comités Comunitarios de Agua.	Asistencia a juntas, reuniones y/o asambleas.
Presidente, Secretario, Vocales, Suplentes	Organizar los festejos religiosos asociados al recurso hídrico. Por ejemplo, 3 de mayo día de la Santa Cruz.	Festejos religiosos.
Integrantes del Comité Comunitario del Agua	Participar en los festejos religiosos, en las mayordomías.	Participación en mayordomías.
	Participar en la realización de faenas (tequios), o cuando se realizan trabajos de mantenimiento en la red de abastecimiento de agua del Comité Comunitario de Agua.	Participación en faenas (tequio).
	Aportar su cooperación y/o cuota para atender problemáticas en la red de distribución del CCA. Incluido el mantenimiento y la operación.	Aportar cooperación y/o aportación económica voluntaria.
	Atender las fallas y/o fugas presentes en las redes de distribución de agua del CCA.	Atención de fallas y fugas en la red.
	Participar en la realización del trabajo comunitario en las comunidades, como son: arreglo de caminos, banquetas, fiestas religiosas, cambio de flores en las iglesias locales.	Participación en el trabajo comunitario.
Presidente, Secretario, Vocales, Suplentes	Gestionar apoyos de las autoridades locales para la construcción, ampliación, y el mantenimiento de la infraestructura hidráulica.	Apoyos.

Anexo 22. Guion de entrevista con preguntas abiertas

No.	OBJETIVO	PREGUNTA
1	Conocer la perspectiva del actor sobre la importancia del agua en su acceso y disponibilidad	¿Por qué es importante el acceso y disponibilidad del agua?
2	Identificar si el actor cuenta con agua, su proveedor, o bien, las causas por las que no cuenta con acceso a agua en su vivienda	En su vivienda ¿Cuenta con acceso agua para satisfacer sus necesidades?
3	Identificar las afectaciones y/o problemas que puede causar la falta de agua	¿Se ha visto afectado por la falta de agua?
4	Inferir cuáles son los factores que favorecen o afectan la disponibilidad de agua en las fuentes de abastecimiento. Por ejemplo: deforestación, cambio de uso de suelo, cambio climático.	¿Qué factores influyen en la disponibilidad de agua en las fuentes de abastecimiento?
5	Identificar de qué forma se percibe el aprovechamiento forestal y/o deforestación. Y el mecanismo sobre la toma de decisiones para aprovechar el bosque.	¿Cuáles son los beneficios del aprovechamiento forestal?
6	Determinar la percepción que se tiene de la autoridad municipal respecto a su función para proteger los bosques	¿Cómo considera el papel de la autoridad municipal en el cuidado de los bosques?
7	Identificar la influencia de la (pérdida de) vegetación en la formación de escurrimientos	¿Qué relación existe entre la presencia de vegetación y la formación de los escurrimientos?
8	Identificar afectaciones de los escurrimientos sobre el suelo	¿La formación de escurrimientos tiene algún impacto sobre el suelo?
9	Identificar los usos de suelo que se han intensificado y sus afectaciones	¿Cuáles son los cambios de uso de suelo que se han intensificado?
10	Identificar si hay pérdida de fertilidad en el suelo	¿Considera que han ocurrido cambios en las propiedades del suelo?
11	Inferir si hay efectos del cambio climático sobre la producción de cultivos. Las posibles afectaciones económicas.	¿Qué factores influyen en la producción de cultivos?
12	Identificar cuáles han sido las afectaciones del cambio de uso de suelo sobre la presencia de especies de flora y fauna	¿Cómo influyen los cambios de uso de suelo sobre las especies de flora y fauna?
13	Conocer la percepción de los actores sobre los cambios en las precipitaciones, temperaturas, heladas y granizadas. Y sus afectaciones.	¿Ha observado variaciones en las precipitaciones, temperaturas, heladas, granizadas?
14	Identificar las causas a las que se atribuyen las variaciones de temperaturas, heladas, precipitaciones y granizadas; cambio climático	¿A qué atribuye los cambios en la estacionalidad de precipitaciones, temperaturas, heladas, granizadas?
15	Identificar si el actor percibe problemas respecto a la calidad del agua	¿Existe contaminación de agua?
16	Identificar las causas de la contaminación de agua	¿Cuáles son las principales fuentes de contaminación del agua?

17	Identificar las afectaciones y/o consecuencias por el agua contaminada	¿Cuáles son las afectaciones que derivan del agua contaminada?
18	Destacar la importancia del Comité Comunitario de Agua	¿Cuál es la función del comité de agua?
19	Identificar requisitos y/o características para formar parte del Comité Comunitario de Agua	¿Existen requisitos específicos para ser integrante del comité de agua?
20	Identificar cómo se toman decisiones al interior del Comité Comunitario de Agua	¿Cuál es el mecanismo para lograr consensos en la toma de decisiones en los comités?
21	Identificar la participación de las mujeres en la toma de decisiones en los Comités Comunitarios de Agua	¿Existe representatividad de la población femenina en la toma de decisiones?
22	Determinar si se llevan a cabo trabajos colaborativos entre comités de diferentes: áreas de oportunidad y limitaciones	¿Existe trabajo coordinado entre el comité de agua y los comités de otras localidades?
23	Identificar los principales desafíos para brindar servicios de agua, drenaje y saneamiento	¿Cuáles son las limitaciones en la prestación de servicios de agua, drenaje y saneamiento?
24	Identificar problemáticas en la red de abastecimiento de los comités de agua	¿Han ocurrido fugas en la red de abastecimiento del comité?
25	Encontrar la relación entre los recursos económicos y las obras de infraestructura; cooperaciones y participación	¿Cuáles son las limitaciones para llevar a cabo obras de infraestructura para la ampliación de la red de agua?
26	Identificar acciones de mantenimiento que se llevan a cabo en la red de abastecimiento	Para dar mantenimiento ¿Qué acciones se realizan para identificar fallas y/o fugas en las tuberías?
27	Identificar el papel de la comisión ejidal en el manejo de recursos forestales, la principal fuente de recarga de agua	¿Cuál es la importancia de la comisión ejidal en el manejo y conservación de recursos forestales?
28	Identificar el instrumento y/o mecanismos para la toma de decisiones y consensos sobre el aprovechamiento y la conservación de los recursos	¿Cuál es el mecanismo para la toma de decisiones en la organización ejidal?
29	Identificar el papel y la representatividad de mujeres ejidatarias en la organización ejidal	¿Participan mujeres ejidatarias en la toma de decisiones?
30	Identificar el papel que desempeña el consejo de vigilancia para prevenir tala de árboles	¿Cuál es el papel que desempeña el consejo de vigilancia?

Fuente: elaboración propia

Anexo 23. Tabla analítica del trabajo de campo

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Preparatoria	Conceptos operativos	Revisión de los conceptos operativos que a continuación se mencionan: Desarrollo sostenible (DS), Agenda 2030 para el DS, GIRH: principios e implementación, Cuenca hidrosocial, PEP, AEPA, Indicadores, Indicadores PEIR, Participación, Diseño de entrevista y Mapeo de actores.
	Identificar áreas de oportunidad para implementar la GIRH	Identificar las áreas de oportunidad para llevar a cabo un proceso de planeación estratégica participativa con enfoque de GIRH. Y presentar a la GIRH como un medio realista para atender problemáticas, ello relacionado con compromisos internacionales suscritos por México, con los principios y objetivos de la nación descritos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM). Así como, objetivos y metas descritas en el Plan de Desarrollo Municipal 2019 - 2021.
	Primera entrega de oficios en el área de atención ciudadana del H. Ayuntamiento de SJR	En el área de atención ciudadana del H. Ayuntamiento de San José del Rincón se entregó una carta de presentación, así como oficios dirigidos a la Lic. María Elena Montañó Morales, presidenta municipal durante la administración 2019 - 2021.
	Contenido de la carta de presentación	La carta de presentación tuvo la finalidad de presentar y dar a conocer, a la autoridad municipal, el proyecto de investigación. En dicha carta, se mencionó el nombre completo, la procedencia y la formación profesional de la estudiante a cargo del proyecto. De igual forma, se indicó el nombre del director de tesis, y los datos de contacto. Finalmente, la carta fue firmada por el director del IITCA.
	Contenido de los oficios	En los oficios dirigidos a la entonces presidenta municipal, Lic. María Elena Montañó Morales, se destacó el compromiso observado de parte de las autoridades municipales de la administración 2019 - 2021 para contribuir al cumplimiento de los ODS. Se resaltó la relevancia del proyecto de investigación por su contribución al cumplimiento del ODS 6 sobre agua y saneamiento, así como su pertinencia al fungir como un de participación descrito en la Ley de Planeación. El objetivo de los oficios era solicitar el apoyo y la participación de la autoridad municipal en el proyecto. Particularmente la participación de las direcciones que a continuación se mencionan: Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano, Dirección de Desarrollo Económico, Dirección de Servicios Públicos, Dirección de Desarrollo Social y Dirección de Seguridad Pública. Ello debido a la relación que éstas mantienen con los recursos hídricos.
	Respuesta a los oficios entregados	Derivado de la primera entrega de oficios, la autoridad municipal designó a la Dirección de Desarrollo Social para atender la solicitud de participación en el proyecto. Se estableció comunicación con el Director de Desarrollo Social. A quien se le presentó de manera general el proyecto y se realizó la invitación para conocer las instalaciones del IITCA. Durante la reunión se solicitó apoyo para realizar trabajo de campo con actores clave. Se acordó enviar vía correo electrónico (a la secretaria del Director) la información específica referente a la selección de localidades y la determinación de actores clave para llevar a cabo el trabajo de campo y aplicar el instrumento de participación (entrevistas con preguntas abiertas).
	Seguimiento: Dirección de Desarrollo Social	Únicamente se realizó una primera reunión con el Director de Desarrollo Social. Vía correo electrónico se envió la información acordada, sin embargo, posteriormente no hubo respuesta y/o seguimiento para atender a la solicitud realizada.

Segunda entrega de oficios en el área de atención ciudadana del H. Ayuntamiento de San José del Rincón	Derivado de la falta de respuesta por parte de la Dirección de Desarrollo Social, se optó por entregar (por segunda ocasión) oficios en el área de atención ciudadana. Durante la primera entrega los oficios se dirigían directamente a la Presidenta municipal. Pero en la segunda entrega se optó por dirigirlos puntualmente a los encargados de las siguientes áreas: Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano, Dirección de Desarrollo Económico, Dirección de Servicios Públicos, Dirección de Desarrollo Social y Dirección de Seguridad Pública. En dichos oficios se presentó el proyecto y el objetivo de este. Así mismo, se solicitó (para cada dirección) el apoyo para aplicar el instrumento de participación (entrevistas con preguntas abiertas) a los encargados de las direcciones, así como, a los encargados de determinados departamentos. Para facilitar la comunicación con las distintas áreas, en cada oficio se añadió información relativa a los datos de contacto: correo (s) y número de teléfono.
Establecer comunicación con líderes políticos clave	Transcurrida una semana de la segunda entrega de oficios, personal de las diferentes áreas estableció comunicación para recibir más información con respecto a la solicitud realizada. De esta manera, se agendaron reuniones con los encargados de las direcciones, y de los respectivos departamentos seleccionados: Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano (Departamento de agua potable, drenaje y alcantarillado, Coordinación de ecología); Dirección de servicios públicos (Departamento de Limpia); Dirección de desarrollo económico (Departamento de desarrollo agropecuario y forestal; Departamento de turismo y empleo). Las reuniones tuvieron como objetivo presentar el proyecto de manera general y aplicar el instrumento de participación.
Diálogo en temas GIRH y presentación del proyecto	Las reuniones se llevaron a cabo con los líderes políticos de las áreas descritas anteriormente. El objetivo fue presentar las generalidades del proyecto de investigación y aplicar el instrumento de participación. Se dió diálogo con el director del área y con los encargados de los departamentos seleccionados.
Solicitud de apoyo para trabajo de campo	El 26 de noviembre de 2021 se llevó a cabo una reunión con el coordinador de ecología, el Ingeniero Jesús Pardo Cruz y el Ingeniero Emeterio Bautista, representante de la Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano de la administración 2019 – 2021. Se realizó la presentación del proyecto y la invitación a participar. También se solicitó apoyo para realizar el trabajo de campo y aplicar las entrevistas con preguntas abiertas a las autoridades locales (comisariados y delegados) identificados como actores clave. Como respuesta a dicha solicitud, se contó con el apoyo y la colaboración. Se logró obtener apoyo para realizar el trabajo de campo, con el acompañamiento del Director de ecología.
Participación del Coordinador de ecología)	Como parte del apoyo solicitado, en representación de la Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano se autorizó al Coordinador de Ecología para participar y apoyar en el desarrollo del trabajo de campo.
Diseñar un plan de trabajo (para realizar el trabajo de campo)	A petición del Ingeniero Emeterio Bautista, se diseñó una propuesta para realizar el trabajo de campo. La propuesta para el trabajo de campo consideró la visita de 14 localidades de la microcuenca. E incluyó la selección de los actores clave por localidad, las fechas y horarios tentativos para aplicar el instrumento de participación.
Evaluación de la propuesta de trabajo	Vía correo electrónico se envió la propuesta de trabajo de campo al Coordinador de ecología (con copia al Ingeniero, representante de la dirección) para su evaluación. La propuesta de trabajo de campo fue aceptada. La participación de la autoridad municipal, a través del coordinador de ecología, fue fundamental para cumplir con el trabajo de campo, al ser el enlace directo con las autoridades locales, facilitó el reconocimiento y la comunicación.
Contacto con los actores clave	El Coordinador de ecología fue el encargado de contactar a los actores clave. Su participación fue muy importante para identificar de forma rápida y sencilla a los actores clave, para establecer comunicación con éstos e igualmente para acordar las fechas y el lugar para realizar las entrevistas.

	Diálogo en temas GIRH. Presentación del proyecto	Durante las reuniones con los encargados de las áreas que a continuación se mencionan; Dirección de desarrollo económico (Departamento de desarrollo agropecuario y forestal: Departamento de turismo y empleo); Dirección de servicios públicos (Departamento de Limpia), se realizó la presentación general del proyecto, se manifestaron y atendieron dudas e inquietudes con respecto al tema. Y una vez que los diferentes temas fueron abordados, se aplicó el instrumento de participación.
Trabajo de campo	Duración de la entrevista: autoridad municipal; directores y jefes de departamento	Los actores políticos clave tuvieron la intención y la disponibilidad de participar en la aplicación del instrumento de participación. Sin embargo, dadas las actividades de cada actor, y la disponibilidad del tiempo, las entrevistas se realizaron en un tiempo promedio de 1 hora. Ya que cada actor tenía actividades por realizar. Cada entrevista permitió obtener información muy valiosa para los fines de la investigación. Cabe señalar que los actores se mostraron atentos en todo momento, y con cada cuestionamiento. Se logró establecer y mantener la confianza con ellos.
	Aplicación de instrumento de participación (2 últimos meses)	Entre los meses de noviembre y diciembre de 2021 se aplicaron las entrevistas con preguntas abiertas a los actores clave (comisarios y delegados) de las localidades seleccionadas. Ello se llevó a cabo de acuerdo con la propuesta del plan de trabajo de campo, previamente presentada a la autoridad municipal, específicamente al Coordinador de ecología.
	Participación/ Colaboración/Apoyo: Coordinador de ecología	Para realizar el trabajo de campo se contó con el apoyo de la autoridad municipal, de la Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano, a través de la Coordinación de ecología para facilitar la comunicación con los actores clave de las actividades seleccionadas. El Coordinador de ecología estuvo a cargo de establecer comunicación con los actores clave para programar una visita; a partir de las fechas y horas planteadas en el programa de trabajo de campo.
	Facilidades: Medio de transporte	Para realizar el trabajo de campo, de parte de la Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano se autorizó proveer una camioneta como medio de transporte, para facilitar el desplazamiento en campo y optimizar el tiempo disponible. De modo que, durante los 3 días que se llevó a cabo el trabajo de campo se contó con el apoyo del coordinador de ecología para el acompañamiento y la facilitación de la identificación y comunicación con los actores, al igual que con el medio de transporte. De manera que, no se realizaron gastos adicionales en el traslado a las diferentes localidades.
	Determinación de fecha, lugar y horario para la entrevista: comisarios y delegados	En apego a la propuesta de trabajo, el Coordinador de ecología se comunicó con los diferentes actores para programar una reunión, definir un sitio y establecer un horario determinado. El Coordinador facilitó la comunicación con los actores. Así mismo, al llevar a cabo la reunión en el lugar y fecha acordado, el coordinador realizaba una pequeña presentación, a modo de introducción breve para dejar claro el objetivo de la reunión y la necesidad e importancia de cada participante.
	Duración de la entrevista: comisarios y delegados	El promedio de la duración de las entrevistas fue entre 1.5 a 2 horas. Y sin excepción, cada una se desarrolló de forma satisfactoria. El contacto previo con los actores, permitió a éstos disponer de tiempo suficiente para participar, de tal manera que dieron respuesta a todas las preguntas planteadas. Entre los hallazgos, cabe mencionar que algunos de los términos utilizados eran desconocidos para los entrevistados, pero se logró solucionar al replantear la (s) pregunta (s) con términos más sencillos. Al final, se cumplió con la aplicación del instrumento de participación y se obtuvo la información requerida como parte del desarrollo del proyecto de investigación.
	Trabajo transversal	Es preciso señalar que el trabajo de campo se llevó a cabo de forma transversal. Es decir, una vez finalizada la aplicación del instrumento de participación, con algunos actores se mantuvo comunicación constante, de manera remota a través de mensajes o llamada telefónica. Ello con el fin de, posteriormente precisas y/o aclarar datos o dudas con respecto a la información previamente proporcionada. De igual forma, el trabajo transversal permitió tener un mayor reconocimiento de la zona de estudio, particularmente del territorio.

	Ventajas	La voluntad y el sentido de pertenencia fueron factores importantes entre los actores clave. Ello se reflejó en el interés que mostraron al participar y proveer la información solicitada ante cada una de las preguntas realizadas. Se identificó que la identidad y el sentido de pertenencia es clave para impulsar la atención de problemas relacionados a la gestión de los recursos hídricos dentro de la organización comunitaria. Además, la participación de los diferentes actores otorgó empoderamiento, como actores clave que conocen las diferentes problemáticas, pues las han padecido desde años atrás.
	Desventajas	Durante el trabajo de campo se identificó que los intereses particulares son una limitante para la gestión del agua, y así mismo, para la gestión integrada de los recursos hídricos. La prevalencia de los intereses individuales, sobre el interés general limita todo proceso de GIRH. Además, representa un obstáculo, principalmente al tratarse de actores con reconocimiento comunitario, que ejercen y representan poder.
Analítica	Análisis de datos	Una vez culminada la aplicación del instrumento de participación, se procedió a realizar la clasificación de la información recabada. Iniciando por analizar las respuestas obtenidas en cada una de las entrevistas. Se procedió a revisar la información de las 20 entrevistas aplicadas. Para identificar los datos por tema. Ello debido a que, en algunas preguntas los actores proporcionaron respuestas complejas, con datos e información muy valiosa de temas interrelacionados.
	Clasificación datos por AEPA	Derivado del análisis de las 20 entrevistas, e identificados los temas. Se procedió a clasificar los datos conforma a las cuatro Áreas Estratégicas de Planeación y Articulación (AEPAs); ambiental, social, económica y la político-institucional. Con el fin de presentar los datos de manera integrada en la zona de estudio.
	Interpretación de resultados	Para cada AEPA se identificaron las principales problemáticas descritas por los actores clave entrevistados. Así mismo, se determinaron las causas de estos. Todo ello como resultado del trabajo de campo, considerando la participación de los actores y con el reconocimiento del territorio de la microcuenca en estudio.
Informativa	Interpretación de resultados y conclusiones	El resultado final del trabajo de campo fue identificar las problemáticas prioritarias presentes en la zona de estudio. Ello consistió en identificar cuatro problemáticas prioritarias para cada una de las AEPAs. De igual forma, la información recabada fue fundamente para realizar el análisis FLOA correspondiente a cada AEPA, acto seguido: para la determinación de FCE, indicadores PEIR, y la selección de las estrategias. Para finalmente realizar la propuesta del plan táctico con enfoque de GIRH.

Anexo 24. Fichas de descripción de los actores clave, integrantes del equipo de trabajo

Nombre: Ing. Jesús Pardo Cruz

Ocupación: Ex Coordinador de ecología, administración 2019 - 2021

Fecha de la primera comunicación: 29/09/2021

Nombre de la localidad: Los Lobos, Segunda sección

Antecedentes académicos:

- Ingeniero en Innovación Agrícola Sustentable por la Universidad Mexiquense del Bicentenario (UMB), en San José del Rincón

Experiencia profesional:

- Extensionista en la Secretaría de Desarrollo Agropecuario Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de México (SEDAGRO), ahora SECAMPO
- Productor de hortalizas (cultivos orgánicos)
- Coordinador del área de ecología en el municipio de San José del Rincón

Actividades:

Mientras trabajó en la SEDAGRO su principal actividad fue brindar capacitación y la asistencia técnica a productores de hortalizas en micro túneles, en comunidades rurales ubicadas en el municipio de San José del Rincón, entre ellas; San Miguel del Centro, Guarda de Guadalupe, La Soledad, Jaltepec, Barrio El Pintal el Depósito, Barrio la Palma el Depósito. Condición que le permitió identificar y corroborar las afectaciones en la producción de hortalizas a causa de la falta de agua para riego.

Como coordinador en el área de ecología su función fue llevar a cabo estudios y proyectos para la preservación, restauración del medio ambiente y conservación del equilibrio ecológico, también para fomentar una cultura ambiental mediante programas específicos. Daba seguimiento a las denuncias ambientales que la población realizó. Finalmente, como productor de hortalizas, realiza compostaje y utiliza la biotecnología de lombricultura con lombriz roja californiana para obtener abono orgánico y extracto de humus de lombriz, así como, píce de cría. En temporada de secas ha padecido afectaciones por la escasez de agua, y durante épocas de lluvia realiza cosecha de agua para la producción de sus cultivos.

Nombre: Lic. Salvador Acevedo Ramírez

Ocupación: Abogado litigante, Productor agropecuario, Docente

Fecha de la primera comunicación: 06/10/2021

Nombre de la localidad: Barrio La Loma, El Pintal

Antecedentes académicos:

- Licenciado en Derecho

Experiencia profesional:

- Abogado litigante
- Docente en educación media superior
- Productor agropecuario

Actividades productivas: productor de hortalizas utilizando productos orgánicos, producción de papa, producción de lechones y puercos de venta, siembra de maíz

Actividades:

Se ha desempeñado como abogado litigante en la Ciudad de México.

Como docente, imparte clases a nivel medio superior. Su primera experiencia fue en una escuela particular, y actualmente labora en una institución pública. En el Colegio de Bachilleres del Estado de México, Plantel 29, ubicado en camino al Llano, San Juan Palo Seco, en el municipio de San José del Rincón. El Plantel 29 es uno de los centros de educación media superior que se localiza en la microcuenca.

En el sector agropecuario, es productor de hortalizas. Sus cultivos los realiza en invernadero, y para ello utiliza productos orgánicos. Debido a la falta de agua durante la temporada de siembra, ha tenido que recurrir a la cosecha de agua de lluvia para el riego de sus cultivos. Es productor de papa, y emplea productos orgánicos y químicos, buscando un equilibrio y evitar afectaciones al suelo. También cultiva maíz, y se dedica a la cría de lechones y la venta de puercos en canal. Es una actividad productiva que requiere la disponibilidad de agua limpia para dar de beber a los animales y evitar el uso de agua sucia, que pudieran provocar enfermedades en los lechones y/o puercos. El actor recibe agua por parte del CCA de su localidad, su papá es el titular de la toma de agua.

Nombre: Ing. Santiago Agustín Díaz

Ocupación: Extensionista comunitario en la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

Fecha de la primera comunicación: 02/10/2021

Nombre de la localidad: Los Lobos, Segunda sección

Antecedentes académicos:

- Ingeniero en Innovación Agrícola Sustentable por la Universidad Mexiquense del Bicentenario (UMB), en San José del Rincón.

Experiencia profesional:

- Extensionista en la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO), ahora SECAMPO, en Metepec, Estado de México
- Productor de productos orgánicos, principalmente hortalizas
- Coordinador de Zona en el Censo de Población y Vivienda 2020, en San José del Rincón en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- Extensionista comunitario en la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

Actividades:

Mientras laboró en la SEDAGRO su principal actividad fue la asistencia técnica y capacitación a pequeños productores de cultivos orgánicos en micro túneles. Respecto a técnicas para mejorar las condiciones del suelo, elaboración de biofertilizantes con residuos orgánicos, para obtener productos de mejor calidad. Dichas actividades las desempeño en 14 comunidades de Atlacomulco, y trabajo con 52 productores, de los cuales 30 desertaron, esto debido a la falta de agua en sus viviendas. Una limitante para la producción.

Como extensionista comunitario trabaja con los ejidos de Los Lobos, Las Rosas, Palo Amarillo, La Esperanza y Casa Blanca, para fortalecer el funcionamiento de la asamblea general y los órganos internos de representación, con respecto a la gestión de sus recursos forestales. Promueve la gestión de recursos económicos y da seguimiento al manejo del bosque. Con la finalidad de prevenir la tala ilegal, realiza recorridos y/o visitas de inspección cada dos meses. Además, es documentador del Ejido de Los Lobos, colaboró de manera particular con dicho ejido para la obtención del certificado de aprovechamiento forestal. También es preciso señalar que el actor recibe agua por parte del CCA de su localidad.

Nombre del actor: Ing. Lorenzo Agustín Morales

Ocupación: Servidor publico

Fecha de la primera comunicación: 01/12/2021

Nombre de la localidad: Localidad ejido Las Rosas

Antecedentes académicos:

- Licenciado en Ingeniería Civil por el Tecnológico de Estudios Superiores San Felipe del Progreso.

Experiencia profesional:

- Dibujante y residente de obra
- Residente en una planta de tratamiento de agua pluvial
- Asesoría política en gestión publica

Actividades:

En el sector privado ha laborado como dibujante y residente de obra, en las constructoras Vialmed S.A. de C.V., y en Vh construcciones S.A. de C.V. Cuenta con experiencia en obras como carreteras de concreto hidráulico, cuantificación de materiales, supervisión de detalles y colocación de tubos de drenaje, bardas perimetrales, construcción de plantas de tratamiento pluviales y carreteras asfálticas.

Actualmente realiza actividades que consisten en la asesoría política en materia de gestión pública. Y se desempeña como servidor de la nación en la Secretaria del Bienestar. Trabaja en las localidades, en campo, coordinando el municipio de San José del Rincón. A su cargo están 14 servidores de la nación que desarrollan actividades en 18 comunidades, donde se coordinan los programas federales como el apoyo a niños y niñas de madres trabajadoras, la pensión de adultos mayores y a personas con discapacidad, así como el programa la escuela es nuestra, entre otras.

En San José del Rincón representa a la asociación civil llamada Sociedad Organizada de San Pablo Ñatho Nahuatl AC, para gestionar apoyos (despensas, viviendas, proyectos productivos, capacitaciones para aprender lenguas maternas como Mazahua y Otomí) dirigidos a las comunidades indígenas. De igual forma, es socio y representante general de la Empresa Grupo Cimientos Barak SA de CV., la cual realiza asesorías, planos, construcción de todo tipo, compra y venta de inmuebles, entre otras actividades.

Nombre del actor: C.D. María del Carmen Colín Jaramillo

Ocupación: Odontóloga

Fecha de la primera comunicación: 27/09/2021

Nombre de la localidad: C.S.R.D El Pintal

Antecedentes académicos:

- Cirujano dentista, por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

Experiencia profesional:

- A nivel particular en un consultorio privado en Toluca, Estado de México
- En una unidad móvil en la Jurisdicción de Xonacatlán, brindando servicio a las localidades de Lerma, San Mateo Atenco, entre otras.
- En el DIF de Tejupilco
- En la Unidad de la Jurisdicción de Ixtlahuaca, C.S.R.D. El Pintal

Actividades:

La Doctora María del Carmen Colín Jaramillo labora en la Unidad Centro de Salud Rural Disperso (C.S.R.D.) El Pintal, con clave MCSSA016686I. Se ubica en el municipio de San José del Rincón y pertenece a la Unidad de la Jurisdicción de Ixtlahuaca. En la clínica rural tiene 15 años laborando y realizando actividades que consisten en la atención preventiva y curativa.

En cuanto al acceso y disponibilidad de agua, conoce las problemáticas que persisten en los diferentes centros de salud y en las escuelas de nivel básico. Esto es debido a que, ha participado en campañas de salud bucal en las diferentes clínicas rurales pertenecientes a la Jurisdicción de Ixtlahuaca, y ubicados en el municipio de San José del Rincón. De igual forma. A su vez, en escuelas ubicadas en las localidades de Las Rosas, Providencia, San Joaquín Lamillas, Los Lobos, La Mesa y Jaltepec, por mencionar algunas, se llevan a cabo campañas para la aplicación de selladores y flúor.

Nombre del actor: Sr. Félix Marín Bernal

Ocupación: Campesino

Fecha de la primera comunicación: 30/09/2021

Nombre de la localidad: El Puente Barrio de Las Rosas

Antecedentes académicos:

- Sin estudios

Experiencia profesional:

- Ex militar
- Campesino
- Aguador en el CCA de su localidad

Actividades:

El señor Félix fue militar durante su juventud, y visitó muchos estados de la Republica Mexicana. Desde que se retiró del ejército, se ha dedicado a realizar actividades agrícolas, particularmente la siembra de maíz, avena, chícharo, haba y frijol para autoconsumo. Y durante algún tiempo se dedicó a la extracción de raíz de zacatón para elaborar escobetas y escobetillas.

Desde hace más de 40 años es ejidatario en el Ejido Las Rosas. Desde que tenía 10 años ya realizaba recorridos en la superficie correspondiente a su ejido, razón por la cual conoce perfectamente los límites y colindancias con otros ejidos, como son, San Juan Palo Seco, El Depósito, Los Lobos, por mencionar algunos. Años atrás participó en los trabajos de aprovechamiento forestal, pero actualmente tiene 86 años y ya no trabaja en el monte. Sin embargo, es bien reconocido entre los ejidatarios.

En su localidad es reconocido por las actividades que realizó en el Comité Comunitario de Agua. Pues fue uno de los principales actores que incentivo llevar a cabo el aprovechamiento de los manantiales que actualmente utilizan para abastecerse de agua, ya que anteriormente realizaban acarreo de agua y las mujeres acudían a los ríos a lavar la ropa. Por más de 25 años desempeñó el cargo de aguador, la persona encargada de abrir la llave del depósito de agua para asegurar su distribución. Ahora ya no ocupa el cargo de aguador, pero cuando es necesario, asistente a las faenas para realizar trabajos de mejora o atender fugas en la red de agua.

Nombre del actor: Sra. María del Carmen Domínguez

Ocupación: Ama de casa

Fecha de la primera comunicación: 02/10/2021

Nombre de la localidad: El Pintal

Antecedentes académicos:

- Primaria

Experiencia profesional:

- Empleada domestica
- Ventas por catálogo

Actividades:

La señora María del Carmen tiene 34 años, y desde los 20 años trabajó como empleada doméstica en la Ciudad de México, debido a que en la microcuenca no existen oportunidades de trabajar o bien, es poco el dinero que pagan. Desde que dejó de trabajar en la ciudad, ha realizado actividades como la venta por catálogo, una alternativa para generar ingresos económicos.

Otra de sus actividades es la cría de pollos, guajolotes, patos y gansos, en todos los casos, para autoconsumo y para su venta local. Ella y su esposo realizan actividades agrícolas, particularmente la siembra de maíz y avena, en menor medida, haba y frijol. Para ello, emplean abono orgánico (estiércol de vaca, borregos, caballo) y en menor medida, fertilizantes nitrogenados. Refiere que el uso de materia orgánica favorece el desarrollo de los cultivos, sin embargo, han identificado afectaciones por la falta de lluvias.

En cuanto a su proveedor de agua, es un Comité Comunitario de Agua. En éste, el cargo de tesorera lo ocupa una mujer, y ha desempeñado bien sus funciones. No es ejidataria, pero su papá sí lo es. Por ello, identifica a los representantes de la organización ejidal y se mantiene informada sobre las asambleas que se llevan a cabo en el Ejido.

Anexo 25. Datos e información Análisis FLOA AEPA Ambiental

DATOS E INFORMACIÓN		
FORTALEZAS	Ampliación de las rutas de recolección de residuos sólidos	Durante el periodo 2019 - 2021 se incrementaron las rutas de recolección de residuos sólidos. La cantidad de residuos recolectados paso de 2,625.36 toneladas en 2018, a 3,126.22 toneladas en 2019 y 3,090 toneladas en 2020. Estos residuos se trasladaron al relleno sanitario de Zinacantepec y recibieron una adecuada disposición final (M. García Cruz, en comunicación directa 26 de noviembre de 2021).
	Establecimiento de puntos estratégicos para la recolección de residuos sólidos	Durante el periodo 2019 a 2021 se establecieron puntos estratégicos para la recolección de residuos en las localidades de menor población y de difícil acceso. Los puntos estratégicos se establecieron en parques, iglesias, clínicas y en algunas escuelas. Con el objeto de evitar la contaminación ambiental por la quema de residuos y el uso de las barrancas como tiraderos, se colocaron tambos para depositar los residuos sólidos, y acumularlos de manera temporal. Para posteriormente ser trasladados al sitio de disposición final.
	Presencia de Áreas Naturales Protegidas y Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre	En la microcuenca hay dos Áreas Naturales Protegidas (ANP) y dos Unidades de Manejo Ambiental (UMA). El ANP de la Mariposa Monarca es de jurisdicción federal y pertenece a la categoría reserva de la biósfera, mientras que el Santuario del Agua y Forestal Presa Villa Victoria es de jurisdicción estatal, y pertenece a la categoría de Parque Estatal. En cuanto a las UMAs, una se localiza en el Ejido Las Rosas y la otra en el Ejido Los Lobos. A través de las ANP y las UMAs se pueden obtener apoyos estatales y federales para preservar y restaurar los ecosistemas y hábitat naturales (incluidas las zonas de recarga de acuíferos), así como conservar la biodiversidad que albergan dichas áreas.
	Potencial forestal en las zonas altas	De acuerdo con las características topográficas (23% del territorio de la microcuenca se encuentra entre los 3,000 msnm a los 3,600 msnm) y edafológicas (presencia del suelo litosol, el cual tiene aptitud para uso forestal), el territorio de la microcuenca tiene un alto potencial forestal. Al noroeste, oeste y al suroeste se encuentra la zona forestal, principal zona de recarga de acuíferos y donde surgen los nacimientos de agua.
	53.49% (7,010) de las viviendas particulares habitadas están conectadas a la red de drenaje	El 53.49% (7,010) de las viviendas particulares habitadas están conectadas a la red de drenaje. Las localidades con mayor número de viviendas particulares habitadas conectadas a la red de drenaje son; Los Lobos Centro, Providencia Ejido el Depósito, Fábrica Concepción, Yondece del Cedro, Santiago Gigante Jaltepec, Barrio el Lijadero la Mesa, La Trinidad Concepción, Barrio el Pintal el Depósito y San Joaquín Lamillas Centro. Las redes de tuberías permiten conducir y evacuar las aguas residuales e impiden la generación y propagación de enfermedades relacionadas con las aguas contaminadas, también previenen la contaminación de cuerpos de agua por la descarga directa de aguas residuales.

LIMITACIONES	Las localidades de difícil acceso no cuentan con el servicio de recolección de residuos	El relieve de la microcuenca va de los 2,700 msnm en la zona norte, noreste y sureste, hasta los 3,600 msnm en la zona montañosa al oeste, noroeste y suroeste. Las vías de acceso son de terracería y se encuentran en malas condiciones, lo cual dificulta el acceso a las localidades y limita la recolección de residuos sólidos y con ello, su adecuada disposición final para prevenir afectaciones ambientales.
	Falta aplicación normativa sobre el manejo de los envases de productos químicos	El departamento de limpia ha impartido pláticas sobre el lavado de los envases de productos químicos que se emplean en la actividad agrícola. Sin embargo, falta injerencia por parte de la SEMARNAT y la SMA para promover el manejo de los residuos, envases y empaques, los cuales se tiran en barrancas y contaminan el suelo y el agua.
	La calidad del agua únicamente se monitorea en la desembocadura de la microcuenca	La CONAGUA monitorea la calidad del agua en la desembocadura de la microcuenca. La desembocadura se encuentra en la estación del río La Compañía, en Santa Cruz de la Rosa, en el municipio de Villa Victoria. Los indicadores medidos son; Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Escherichia coli (E coli), Sólidos Suspendidos Totales (SST) y porcentaje de saturación de oxígeno disuelto. Únicamente se monitorea el agua en la desembocadura y no se han realizado estudios de calidad del agua en las fuentes que se utilizan para abastecer a la población a fin de contar con información para determinar la aptitud del agua para consumo humano, e inferir las posibles afectaciones a la salud de las personas y al medio ambiente.
OPORTUNIDADES	Habilitación de centros de acopio de envases de productos químicos	Durante el periodo 2019 - 2021 se instalaron centros de acopio de envases de productos químicos empleados en la actividad agrícola, los cuales han sido retirados. Es un área de oportunidad que la actual administración (2022 - 2024) puede ser retomado. Aprovechando que, anteriormente se dieron pláticas a los principales productores de papa sobre el lavado de los envases y su disposición en los centros de acopio establecidos, para evitar que estos sean tirados en las barrancas y contaminen el suelo y el agua.
	Realizar jornadas de limpieza en áreas estratégicas	De acuerdo con el Artículo 2.182 del Código para la Biodiversidad del Estado de México (2006) corresponde a los municipios: "Promover y establecer programas de limpieza de residuos sólidos municipales depositados en predios baldíos, vía pública y en general en terrenos o áreas utilizadas como tiraderos a cielo abierto" (p. 55). Es una actividad viable, pues en la zona de estudio previo a la pandemia por COVID-19 se llevaban a cabo jornadas de recolección de residuos sobre las principales calles y caminos de algunas comunidades. Se tiene el contacto de comisariados y delegados, por lo que se puede involucrar a integrantes de la organización ejidal, vecinos de las comunidades e incluso a escuelas y determinar áreas estratégicas, principalmente sobre los ríos, para llevar a cabo jornadas de limpieza.

	Mejorar el diseño de los sitios estratégicos para el depósito de residuos	En los puntos estratégicos la población puede depositar los residuos en tambos, la recolección se realiza cada 15 días. En estos sitios, los perros callejeros tiran los tambos y dispersan los residuos. Por ello, se debe mejorar el diseño o infraestructura de manera que impidan el fácil acceso de los perros callejeros, para evitar la dispersión de residuos. Puede replicarse el diseño de los centros de acopio de envases de productos químicos; colocar los tambos en una zona cerrada (con malla) y un piso de concreto para evitar la infiltración de líquidos lixiviados, adecuarlo a las condiciones de cada localidad.
	Dialogar con la población que utiliza las barrancas como tiraderos de residuos	En la zona de estudio la población utiliza las barrancas como tiraderos de residuos sólidos, residuos peligrosos y cadáveres de animales. La identificación de los principales tiraderos permitiría dialogar de manera directa con la población aledaña a fin de eliminar dicha práctica. Y con ello, prevenir el arrastre de los residuos durante la temporada de lluvias y las posibles afectaciones al suelo y a los cuerpos de agua, incluso algunos que son utilizados como fuentes de abastecimiento.
	Aprovechar el potencial de recarga acuífera de la microcuenca	La zona de estudio tiene un alto potencial para la recarga de acuíferos, esto debido a sus condiciones climatológicas y topográficas. Durante los meses de mayor precipitación (junio, julio, agosto y septiembre) las áreas forestales favorecen la infiltración de agua y previenen la erosión del suelo. Ya que, la microcuenca aporta más del 60% del agua que llega a la presa de Villa Victoria, la cual forma parte del Sistema Cutzamala, se puede aprovechar el potencial de la recarga de agua para gestionar recursos económicos para conservar y restaurar zonas forestales. Así como, acceder a programas como el pago por servicios ambientales hidrológicos.
	Implementar letrinas secas y la descarga a fosa séptica	El 6.8% (891) de las viviendas particulares habitadas no cuenta con ningún medio excusado, sanitario o letrina. En estos casos se puede inferir que la población realiza defecación al aire libre. Por ello, dadas las condiciones topográficas y la dispersión de las viviendas, una opción viable es implementar letrinas y la descarga a fosa séptica en tramos cortos para atender a la población de las 891 viviendas y prevenir la contaminación fecal en cuerpos de agua a agua y con ello, la proliferación de problemas gastrointestinales, principalmente en niños.
AMENAZAS	Las barrancas se utilizan como tiraderos de residuos sólidos, residuos peligrosos y cadáveres de animales	Las barrancas son sitios de captación de agua y resguardan especies de flora y fauna silvestre. Pese los servicios ambientales que proveen, en la microcuenca las barrancas son utilizadas como tiraderos de residuos sólidos, residuos peligrosos y cadáveres de animales. Dando lugar a la generación de malos olores, la proliferación de plagas (roedores) y el desplazamiento de especies. Además, con las primeras lluvias y durante eventos de precipitación, los residuos son arrastrados por los escurrimientos y llegan hasta las partes bajas de la microcuenca, o se van acumulando en los ríos. Los residuos contaminan los cuerpos de agua y los suelos. También pueden convertirse en una fuente potencial de transmisión de enfermedades por vía de insectos.

<p>Expansión de la actividad agrícola en zonas altas boscosas</p>	<p>La alteración más representativa es el cambio de uso de suelo con potencial forestal para fines agrícolas. La pérdida de la vegetación tiene impactos negativos en la biodiversidad, influye directamente en la pérdida de hábitat y de especies, y en la provisión de servicios ambientales como la captación e infiltración del agua, la generación de oxígeno, la retención del suelo y control de la erosión.</p>
<p>Las aguas residuales son arrojadas a los ríos sin ningún tipo de tratamiento previo</p>	<p>En la microcuenca el drenaje es uno de los servicios más difíciles de proporcionar. Solamente el 53.49% (7,010) de las viviendas particulares habitadas están conectadas a la red de drenaje, contrario al 46.42% (6,084) que no lo están. Si bien, el municipio de San José del Rincón cuenta con 2 plantas de tratamiento, estas únicamente tratan las aguas residuales de la cabecera municipal y de algunas localidades cercanas que no forman parte de la microcuenca. Esta situación favorece la descarga de drenajes sobre los ríos sin previo tratamiento y da lugar a la contaminación de los cuerpos de agua que funcionan como receptores, tiene un impacto negativo en la calidad del agua.</p>

Anexo 26. Datos e información Análisis FLOA AEPA Social

DATOS E INFORMACIÓN		
FORTALEZAS	10,286 (78.48%) viviendas particulares habitadas cuentan con agua entubada	En la microcuenca hay un total de 13,106 viviendas particulares habitadas, de las cuales el 78.48% (10,286) cuentan con agua entubada. El acceso al recurso permite avanzar hacia el cumplimiento del derecho humano al agua y contribuye a mejorar la calidad de vida de la población, evita que se realicen trabajos adicionales como el acarreo de agua desde fuentes lejanas. Además, contar con agua en la vivienda favorece el desarrollo de actividades productivas, como el cultivo de productos en invernaderos y micro túneles (requieren agua para riego) y la producción de ganado para venta local (porcinos, ovinos y bovinos).
	Diversificación de los proveedores de agua	Dadas las condiciones sociales y topográficas de la zona de estudio, la diversificación de proveedores permite que un mayor número de habitantes tenga acceso al agua en sus viviendas; el 48% (6,354) abasteciéndose a través de los Comités Comunitarios de Agua; el 30% (3,932) mediante el servicio público; y el 21.52% (2,820) por medio de pozos particulares y comunitarios. Existen diferentes alternativas para que la población pueda acceder al recurso.
	Las juntas / asambleas son el mecanismo democrático para lograr concesos en los CCA	En los Comités Comunitarios de Agua las juntas / asambleas son el mecanismo para tomar decisiones y lograr consensos. Los titulares de las tomas de agua pueden manifestar sus inconformidades y además tienen la facultad para decidir sobre el otorgamiento de nuevas tomas, el mantenimiento a la red de distribución y la atención a las diferentes problemáticas que se presenten. Es un proceso democrático: la toma de decisiones se realiza por mayoría de votos.
LIMITACIONES	2,820 (21.52%) viviendas particulares habitadas no tienen agua entubada	El 21.52% (2,820) de las viviendas particulares habitadas no tienen agua entubada. A esta población no se le garantiza el cumplimiento del derecho humano al agua y tiene implicaciones en su calidad de vida. Para acceder al recurso, mujeres y niños realizan acarreo de agua desde pozos comunitarios, recorriendo distancias que van desde los 300 metros hasta 1 kilómetro. Esto representa un trabajo adicional, sin remuneración e implica destinar tiempo adicional para transportar el agua hasta la vivienda. Además, la mayoría de los pozos se encuentran a cielo abierto, es decir, el agua es susceptible a la contaminación por microorganismos o residuos, lo cual puede repercutir en la salud humana, ya que el agua se emplea para consumo humano y no recibe ningún tratamiento previo.
	Las viviendas con agua entubada carecen del recurso durante la temporada de estiaje	Durante la temporada de estiaje no se tiene agua suficiente en las fuentes de abastecimiento de los comités. Por ello, el recurso se brinda por tandeo cada tercer día durante 1 o 3 horas. La cantidad de agua que se recibe no es suficiente para atender las necesidades básicas, y la población tiene que realizar acarreo de agua con caballos, burros, carretillas, camionetas, y de ser posible, comprar pipas de agua. También acuden las mujeres a los ríos para lavar ropa.

	Los centros de salud rural tienen instalaciones sanitarias deficientes	Los centros de salud rural (CSR) son lugares muy concurridos por la población aledaña. Sus principales funciones son; atención primaria de enfermedades y seguimiento de pacientes, atención odontológica de primer nivel, planificación familiar y campañas de vacunación. Se atiende a la población de todas las edades. Los centros de salud cuentan con una cisterna o depósito de agua, pero ocasionalmente es difícil acceder al recurso. Se tienen que utilizar cubetas o botes para sacar agua y vaciarla en los sanitarios, para el lavado de manos, la limpieza de las instalaciones y también para lavar los instrumentos que utilizan los odontólogos. Esta situación influye en la atención segura que se debe garantizar en los pacientes, con mujeres embarazadas o adultos mayores que asisten solos a sus consultas.
	Los Comités Comunitarios de Agua no tienen autonomía económica	Las 6,354 viviendas particulares habitadas que se abastecen de agua mediante los comités pagan tarifas fijas por el agua que reciben. La cuota va de los \$15 a los \$35, se paga de manera quincenal o mensual y es a libre consumo. No hay costos adicionales por la cantidad de agua consumida, lo cual puede dar lugar al derroche del líquido en las viviendas. Además, el dinero recaudado solamente se utiliza para pagarle al aguador o fontanero, de manera que, cuando se requiere dar mantenimiento o atender fugas en la red de agua, los comités no cuentan con recursos económicos inmediatos para adquirir el material o las herramientas requeridas. Limita el tiempo de atención en la red de agua, y durante este periodo la población carece de agua para satisfacer sus necesidades.
	Inasistencia a las juntas / asambleas de los Comités Comunitarios de Agua	Entre semana los titulares de las tomas de agua trabajan (la mayoría en la ciudad), por ello las juntas / asambleas se realizan los fines de semana para contar con una mayor asistencia. Sin embargo, persiste la inasistencia por parte de los titulares, pues se considera que solo es pérdida de tiempo, ya que los acuerdos no se logran de manera rápida.
OPORTUNIDADES	Proyecto CAEM para abastecer de agua	La Comisión del Agua del Estado de México (CAEM) lleva a cabo un proyecto para perforar dos pozos a 300m de profundidad. Uno se utilizará para abastecer de agua a 300 familias de Jaltepec que actualmente no tienen agua en su vivienda. Y el segundo pozo, probablemente será para abastecer de agua a la cabecera municipal de San José del Rincón. En la microcuenca existen otras localidades con viviendas sin acceso al agua, pero cuentan con fuentes potenciales de abastecimiento, las cuales se encuentran en terrenos ejidales e integrantes de la organización ejidal han manifestado el interés por ceder terrenos para aprovechar el agua y con ello evitar el acarreo de agua desde fuentes lejanas. La CAEM puede realizar proyectos similares en estas localidades con rezago para garantizar el acceso al recurso y con ello contribuir al cumplimiento del derecho humano al agua.

AMENAZAS	Identificación de fuentes de agua óptimas para el abastecimiento	La zona de estudio tiene alto potencial de recarga de acuíferos, por ende, cuenta con diversas fuentes de Identificación de fuentes de agua óptimas para el abastecimiento agua para abastecer a la población. Para aprovechar la disponibilidad de agua se requieren estudios para identificar fuentes óptimas de aprovechamiento que permitan proveer de agua a la población que hasta ahora realiza acarreo de agua, y así mismo considerar el caudal ecológico. La CAEM es la institución que puede llevar a cabo dichos estudios.
	Cosecha de agua pluvial	Los meses de mayor precipitación son; junio, julio, agosto y septiembre. Durante este periodo y ante eventos de precipitación, la población que no cuenta con agua entubada en sus viviendas tiene la oportunidad de realizar cosecha de agua pluvial y se pueden instalar sistemas de captación que permitan interceptar, recolectar y almacenar el agua.
	Incumplimiento del derecho humano al agua	En la zona de estudio no se puede garantizar el acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible, tal y como lo establece el artículo 4to constitucional. Particularmente en las 2,820 viviendas que no tienen agua entubada y realizan acarreo de agua. Ni siquiera se cumple con la recomendación de la OMS del acceso a 80 litros por habitante al día en las zonas rurales.
	Mujeres y niños son los más afectados por la falta de agua	La falta de acceso al agua impacta el bienestar de la población, principalmente de las mujeres y niños que acarrean agua, recorriendo distancias que van desde los 500 metros hasta 1 kilómetro. Es un trabajo adicional y no remunerado. E implica que las mujeres destinen buena parte de su tiempo para llevar agua a sus viviendas y contar con el recurso para consumo humano, higiene personal y el aseo doméstico. Además, durante la temporada de estiaje se pueden recorrer distancias superiores a los 5 kilómetros para el lavado de ropa.
	Fugas en las redes de distribución de agua administradas por los Comités Comunitarios de Agua	Las fugas se presentan a causa de actividades agrícolas, al realizar nuevas conexiones de tomas de agua y en la temporada de lluvias. Durante la preparación del suelo para la siembra, al barbechar los arados perforan los tubos, y también ocurre cuando hay nuevos usuarios que conectan su toma, pero desconocen la red y al perforar dañan la tubería. Mientras que, en la temporada de lluvias ocurren desbordamientos en las barrancas o ríos por donde pasan las mangueras y éstas quedan cubiertas o se desconectan. Los comités que realizan bombeo, las fallas eléctricas causan averías.
	Riesgo de contraer enfermedades por el desconocimiento de la calidad del agua que se usa para consumo humano	No se tiene información sobre la calidad del agua de las fuentes que se utilizan para el abastecimiento. El agua que se utiliza para consumo humano no recibe ningún tipo de potabilización. Y existen algunas fuentes de abastecimiento (pozos comunitarios) que se encuentran a cielo abierto, por lo cual son susceptibles a la contaminación por microorganismos, residuos sólidos o sustancias químicas. El consumo de agua sin tratamiento ha dado lugar a problemas de encías, también afectaciones en la pigmentación del esmalte y desmineralización de órganos dentales, enfermedades gastrointestinales, así como daños a nivel hepático y renal.

Anexo 27. Datos e información Análisis FLOA AEPA Económica

DATOS E INFORMACIÓN		
FORTALEZAS	Incremento de cultivos en micro túneles e invernaderos	En la microcuenca se ha incrementado el cultivo de jitomate, tomate, lechuga, col, fresas, pepino, u otros, en micro túneles y en invernaderos. El principal cultivo es el jitomate. Esta actividad representa una fuente de ingresos y contribuye al desarrollo económico de la zona de estudio. Permite producir alimentos de forma controlada en espacios reducidos, promueve la protección de los suelos mediante la adición de materia orgánica (usando compost y coberturas de suelo) y favorece la rotación de cultivos.
	Aprovechamiento forestal en los ejidos	El buen aprovechamiento forestal promueve el manejo correcto del recurso forestal para tener bosques sanos, mediante la identificación de plagas y enfermedades. Además, permite obtener beneficios económicos para los integrantes de la organización ejidal, representa una fuente de empleo y un porcentaje de los recursos económicos se destina para realizar obras sociales en las comunidades.
	Otorgamiento de certificación forestal internacional a ejidos	La Certificación Forestal Internacional la realizan Organismos acreditados por el FSC México y registrados ante la SEMARNAT. En 2021 siete ejidos de la microcuenca recibieron dicha Certificación en la modalidad de buen manejo forestal. Esto da cuenta sobre el cumplimiento de los principios de sustentabilidad ambiental por parte de los ejidos, y se reconoce a nivel nacional e internacional. Con ello la madera que obtienen recibe un valor agregado y puede venderse a un costo mayor. Ahora existe interés por parte de ocho ejidos para certificarse.
	Incremento del cultivo de papa	En la microcuenca se ha incrementado el cultivo de papa, extendiéndose hacia las zonas altas, donde las bajas temperaturas favorecen el desarrollo del tubérculo. Dicho cultivo tiene mayor valor en el mercado y es una fuente de empleo para la población local. Las localidades de Palo Seco, Providencia, Rameje y Minita del Cedro son las principales áreas de cultivo.
LIMITACIONES	Bajo aprovechamiento del potencial turístico	La zona de estudio tiene potencial turístico y ecoturístico pues cuenta con dos Áreas Naturales Protegidas (ANP) y dos Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAs). El sitio de mayor relevancia es el Santuario La Mesa, cuyo atractivo principal es la mariposa monarca, durante los meses de noviembre a marzo. Sin embargo, la población de las zonas aledañas no ve al turismo o al ecoturismo como una importante fuente de ingresos económicos. Las instalaciones e infraestructura disponible se encuentran en malas condiciones, no se pueden ofrecer servicios turísticos atractivos, incluyendo el acceso a alimentos. Además, las carreteras y caminos para acceder se encuentran en malas condiciones.

	Desinterés de los campesinos para aprovechar la aptitud agrícola de sus terrenos	A pesar de que la microcuenca tiene un alto potencial para la producción agrícola, existe desinterés por parte de los campesinos para aprovechar sus terrenos. En lugar de realizar estudios que permitan identificar los nutrientes que los suelos tienen en exceso, y los que necesitan para así obtener un buen rendimiento de los cultivos, la alternativa es rentar los terrenos a los productores de papa, dando lugar al uso desmedido de productos químicos.
	Producción agrícola para autoconsumo y venta local	El territorio de la microcuenca tiene un alto potencial para la producción agrícola. Sin embargo, el cultivo de maíz, trigo, cebada, haba y de avena han disminuido pues se considera que no son rentables. Los campesinos de la zona de estudio no tienen una visión con enfoque comercial, y por ello la producción de maíz es a pequeña escala y para autoconsumo, o bien, únicamente para la venta local.
OPORTUNIDADES	Cosecha de agua pluvial para el riego de cultivos en invernaderos y micro túneles	Los meses de mayor precipitación son; junio, julio, agosto y septiembre. Durante este periodo y ante eventos de precipitación, los productores de cultivos en invernaderos y micro túneles tienen la oportunidad de realizar cosecha de agua pluvial mediante la instalación de sistemas de captación que permitan interceptar, recolectar y almacenar el agua. Es una alternativa para evitar costos adicionales por la compra de pipas de agua o el acarreo de agua, esto último, solo en los casos donde cuentan con un vehículo para transportar grandes cantidades de agua en tinacos.
	Transformación y comercialización de la madera	El territorio de la microcuenca tiene un alto potencial para la producción forestal. Sin embargo, los ejidos que realizan aprovechamiento forestal únicamente venden la madera como materia prima a los aserraderos localizados en el municipio de San José del Rincón. Aprovechando que la Certificación Forestal Internacional permite dar un valor agregado a la madera e incluso promueve su comercialización a nivel nacional e internacional. La transformación de la madera permitiría a los ejidos obtener mayores ingresos económicos.
	Los ejidos pueden ingresar a proyectos productivos de pago por servicios ambientales	Aprovechando que algunos ejidos obtuvieron su Certificación Forestal Internacional por buen manejo forestal, y otros más están en proceso de certificarse. Estos ejidos tienen mayor oportunidad de acceder a proyectos federales y estatales de pago por servicios ambientales. Un incentivo económico que contribuye a la conservación de los bosques.
	Desarrollar y apoyar viveros y programas de producción de plantas para reforestación	El artículo 13 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS, 2018) señala que, corresponde a los municipios desarrollar y apoyar viveros y programas de producción de plantas. En la práctica, para la producción de plantas para reforestaciones el municipio de San José del Rincón tiene un vivero municipal en El Charco, pero generalmente no tiene árboles. Por ello, desde los ejidos, se puede impulsar la creación de viveros. Considerando que, en sus bosques cuentan con las semillas necesarias. Los árboles podrían ser vendidos

		para reforestaciones en zonas aledañas con condiciones topográficas y climatológicas similares.
	Emplear nuevas técnicas para mejorar el rendimiento de los cultivos	Para mejorar el rendimiento de los cultivos se pueden emplear técnicas como la incorporación de materia orgánica al suelo, el uso de humus líquido (lixiviado de lombriz) y la rotación de cultivos. La materia orgánica favorece la presencia de microorganismos degradadores y mejora la fertilidad del suelo.
AMENAZAS	La producción en micro túneles es abandonada por la falta de agua	La producción agrícola en invernaderos y micro túneles requiere de agua disponible y suficiente para el riego. El jitomate es el principal cultivo en la zona de estudio, pero su periodo de siembra coincide con los meses de mayor escasez del líquido. La falta del recurso genera costos adicionales para los productores por la compra de pipas de agua, y quienes no tienen el recurso económico para adquirirlas optan por abandonar la producción en los micro túneles.
	Pérdida de la fertilidad del suelo	El uso indiscriminado de productos químicos (insecticidas, herbicidas, plaguicidas) utilizados en la siembra de papa y el cultivo de maíz, afecta a la microfauna del suelo. Causa la muerte de los microorganismos degradadores de materia vegetal y da lugar a suelos infértiles.
	Cambios en la estacionalidad de las precipitaciones	Los meses de mayor precipitación (junio, julio, agosto y septiembre) coinciden con la temporada de siembra de papa (mayo y junio). Demasiada agua tiene efectos negativos para el desarrollo del tubérculo. Por tal motivo, los principales productores utilizan cañones o bombas antigranizo para evitar y prevenir daños costosos a sus cultivos. La detonación de cañones/bombas antigranizo, así como los efectos del cambio climático, han modificado la estacionalidad de las precipitaciones. La modificación del ciclo de las lluvias afecta la producción de cultivos de temporal, principalmente de maíz, cuyo desarrollo es tardío lo vuelve poco rentable.
	Los Comités Comunitarios de Agua carecen de recursos económicos inmediatos para atender fugas en la red de distribución	En los Comités Comunitarios de Agua se realizan cooperaciones para dar mantenimiento y atender los problemas que se presenten en la red de distribución de agua. Cada integrante aporta la misma cantidad de dinero, pero las cooperaciones se dan de manera aleatoria y paulatina. Las demoras para reunir el dinero requerido para la compra de material o herramientas impiden que se atiendan las problemáticas o que se de mantenimiento a la red, prolongando la falta de agua en las viviendas, quienes más se ven afectados son los productores de ganado para venta local y de cultivos en micro túneles o invernaderos.

Anexo 28. Datos e información Análisis FLOA AEPA Político – Institucional

DATOS E INFORMACIÓN		
FORTALEZAS	La organización ejidal decide sobre el uso y aprovechamiento de sus recursos	En la microcuenca la tenencia de tierra predominante es el ejido. Hay 26 núcleos ejidales cuyos suelos albergan la mayor parte de las áreas forestales, agua y diversos atractivos naturales. Cada ejido decide sobre el uso y aprovechamiento de sus recursos, mediante las asambleas y por mayoría de votos. Tienen la facultad de decidir sobre el aprovechamiento forestal (cortes, venta de madera) y la distribución de los recursos económicos obtenidos.
	Representación femenina en los Comités Comunitarios de Agua	Las mujeres se han involucrado en la toma de decisiones en los Comités Comunitarios de Agua. Los cargos que usualmente ocupan son; tesorera, secretaria o vocal, y en pocos casos, el cargo de presidenta. Ya que las mujeres son las más afectadas por la falta de agua, las señoras de la tercera edad y sus nueras son quienes más asisten a las reuniones y participan en la toma de decisiones.
	Los Comités Comunitarios de Agua trabajan de manera independiente	Los Comités Comunitarios de Agua trabajan de manera independiente de acuerdo con el derecho consuetudinario. Cada Comité tiene su propia organización y mediante juntas y/o asambleas se toman las decisiones para el aprovechamiento del líquido vital, el mantenimiento o la atención de fugas en las redes de abastecimiento, así como el otorgamiento de nuevas tomas de agua.
	Difusión en Facebook a través de la Página oficial del municipio de San José del Rincón	A causa de la pandemia por COVID 19 se promovió el uso de redes sociales como medio para la difusión de material informativo, programas, convocatorias, la entrega de apoyos, proyectos u otras actividades que se llevan a cabo. El Departamento de comunicación social administra la página de Facebook del municipio de San José del Rincón.
	Trabajo colaborativo entre la Dirección de Desarrollo Económico y los ejidos	La autoridad municipal de San José del Rincón, a través de la Dirección de Desarrollo Económico, y particularmente el Departamento de Desarrollo Forestal y la Coordinación de Ecología, han realizado trabajos colaborativos con los ejidos. Como resultado, 8 ejidos lograron obtener su Certificación Forestal Internacional en la modalidad de buen manejo forestal, y siete ejidos están interesados en certificarse.
LIMITACIONES	Desconocimiento de las atribuciones a cargo del Consejo de Vigilancia	Cada ejido está constituido por un Consejo de Vigilancia. Pero sus integrantes creen que su función es únicamente el cuidado del bosque (para lo cual realizan recorridos de 2 a 4) y desconocen las importantes atribuciones que tienen a su cargo: vigilar que los actos del comisariado se ajusten a los preceptos de la ley y a lo dispuesto por el reglamento interno del ejido, revisar las cuentas y operaciones del comisariado y darlas a conocer a la asamblea, así como denunciar las irregularidades en las que haya incurrido, también pueden convocar a asamblea cuando el comisariado no lo haga.

	La autoridad municipal carece de recursos humanos para diseñar programas de educación ambiental	Corresponde a la Coordinación de Ecología diseñar y proponer programas y acciones encaminadas a conservar, proteger y restaurar la calidad del agua, suelo y recursos naturales del Municipio. No obstante, en el área solamente hay una persona encargada para realizar todas las actividades, no cuenta con el tiempo y recursos disponibles y suficientes para realizar programas de educación ambiental en el municipio de San José del Rincón.
	Participación nula de los jóvenes en los Comités Comunitarios de Agua	Los jóvenes asisten a las juntas / asambleas que los Comités Comunitarios de Agua realizan entre semana. Asisten en representación de sus padres, pues éstos trabajan (la mayoría en la ciudad y regresan cada 8 o 15 días a sus hogares). A las reuniones sólo asisten como oyentes. En la toma de decisiones, los adultos los consideran ignorantes y sus opiniones no se toman en cuenta.
	La Coordinación de Ecología carece de personal suficiente para el cumplimiento de todas las actividades a su cargo	La Coordinación de Ecología forma parte de la Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano. El objetivo de la coordinación de ecología es llevar a cabo estudios y proyectos para la preservación, la restauración del medio ambiente y la conservación del equilibrio ecológico, así como fomentar la cultura ambiental a través de programas específicos (Manual de Operación, 2019 - 2021). Pero en la práctica no se cumplen los objetivos antes mencionados, ya que en el área únicamente hay una persona delegada al cumplimiento de todas las actividades. El tiempo y los recursos disponibles son insuficientes.
OPORTUNIDADES	Representación equilibrada de mujeres y hombres en los Comités Comunitarios de Agua y en la Organización ejidal	La paridad de género es un principio constitucional para garantizar la participación equilibrada entre hombres y mujeres en el acceso a puestos de poder y la toma de decisiones. A través de este criterio estipulado por la Ley se puede asegurar la participación igualitaria en los cargos de representación de los Comités Comunitarios de Agua y la Organización ejidal, de manera que el 50% se de representación femenina y el 50% masculina.
	Elección de representantes en los Comités Comunitarios de Agua	Cada 3 años los Comités Comunitarios de Agua eligen a nuevos representantes, o bien, cada que la comunidad tiene algún conflicto o interés. Los cargos por ocupar son; presidente, secretario/auxiliar, tesorero, aguador/forastero, y dos o tres vocales. Para garantizar el cumplimiento de sus atribuciones, el requisito más importante es desear ser parte del comité y ser una persona reconocida de la localidad. Se tiene preferencia por personas mayores, que sean participativos y sobre todo con antecedentes de asistir frecuentemente a las juntas / asambleas.
	Utilizar métodos locales como medio de difusión y comunicación en las comunidades	El acceso a la información difundida a través de la página de Facebook es limitado pues únicamente el 5.26% (690) de las viviendas particulares habitadas cuentan con internet. Por ello, y con base en el Artículo 2.20 del Código para la Biodiversidad del Estado de México, se pueden utilizar los métodos locales de

		difusión y los medios de comunicación para difundir información, programas, convocatorias, la entrega de apoyos, proyectos u otras actividades, entre los habitantes de las localidades.
AMENAZAS	Inasistencia de los titulares a las juntas de los Comités Comunitarios de Agua	Para tener mayor asistencia y votación en la toma de decisiones, generalmente las juntas / asambleas de los Comités Comunitarios de Agua se realizan los fines de semana. A pesar de esto, hay inasistencia por parte de los titulares de las tomas de agua, pues consideran que solo es pérdida de tiempo porque no se llega a acuerdos de manera rápida.
	Falta de integridad por parte de los representantes de la organización ejidal	Durante las elecciones al interior de los ejidos, los aspirantes a ocupar cargos de representación en la organización ejidal realizan la compra de votos entre los ejidatarios. Para comprometer el o los votos de los ejidatarios titulares otorgan dinero (>2,000 pesos), o bien establecen acuerdos a cambio de favores políticos. En suma, derivado del aprovechamiento forestal se obtienen grandes cantidades de dinero (millones de pesos) para distribuir entre los integrantes de los ejidos. Sin embargo, los ejidatarios reciben un beneficio menor en comparación con los recursos que reciben los comisariados y sus comitivas.
	Falta de integridad de parte de la policía municipal	Durante los trabajos de aprovechamiento forestal, el papel de la autoridad municipal es el de monitoreo a través de la policía municipal. Pero, la policía municipal pide sobornos para dejar pasar los camiones que llevan la madera, a pesar de que cuentan con los permisos otorgados por las autoridades competentes.
	Deforestación y tala clandestina	La microcuenca tiene grandes superficies de bosque. Sin embargo, la riqueza forestal representada por oyamel, pino, cedros y encinos se ve amenazada por la tala clandestina. Si bien, la Comisión de Vigilancia de cada ejido realiza recorridos en el bosque que van de 2 a 4 días para detectar la tala clandestina, el problema persiste.

Anexo 29. Tarjeta de valoración: Viviendas sin conexión a la red de drenaje

TARJETA DE VALORACIÓN												
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX												
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO								
AMBIENTAL		Viviendas sin conexión a la red de drenaje		Identificar el número de viviendas particulares habitadas que vierten las aguas residuales domésticas al ambiente, ríos o cuerpos de agua cercanos para proponer prevenir la contaminación								
TIPO DE INDICADOR												
P	E				I	R						
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR												
RESULTADOS DEL INDICADOR												
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico								
15		11		0.5								
Estrategias en las que interviene el indicador: E2, E3, E4												
Metodología: Datos obtenidos de INEGI												
Definición:		Viviendas particulares habitadas que no están conectadas a la red de drenaje, y vierten las aguas residuales domésticas sin ningún tipo de tratamiento previo										
Unidad de medición:		Número y porcentaje de viviendas sin conexión										
Periodo de actualización del indicador		Cada tres años (trienal)										
Responsables:												
Unidad responsable:		Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado										
Roles:		Recabar información y presentar datos										
Representación gráfica del indicador:												
<p>Viviendas sin conexión a la red de drenaje</p> <table border="1"> <caption>Viviendas sin conexión a la red de drenaje</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Número de viviendas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2000</td> <td>6,982</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>8,143</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>6,084</td> </tr> </tbody> </table>					Año	Número de viviendas	2000	6,982	2010	8,143	2020	6,084
Año	Número de viviendas											
2000	6,982											
2010	8,143											
2020	6,084											

Anexo 30. Tarjeta de valoración: Viviendas sin servicio sanitario

TARJETA DE VALORACIÓN												
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX												
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO								
AMBIENTAL		Viviendas sin servicio sanitario		Identificar el número de viviendas particulares habitadas que no cuentan con sanitario o letrina y realizan defecación al aire libre para prevenir riesgos ambientales y a la salud								
TIPO DE INDICADOR												
P	E				I	R						
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR												
RESULTADOS DEL INDICADOR												
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico								
17		9		0.5								
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4												
Metodología: Datos obtenidos de INEGI												
Definición:	Viviendas particulares habitadas que no cuentan con excusado, sanitario o letrina. La población realiza defecación al aire libre											
Unidad de medición:	Número de viviendas sin servicio sanitario											
Periodo de actualización del indicador	Cada tres años (trienal)											
Responsables:												
Unidad responsable:	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado											
Roles:	Recabar información y presentar datos											
Representación gráfica del indicador:												
<table border="1"> <caption>Viviendas sin servicio sanitario</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Número de viviendas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2000</td> <td>4,353</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>747</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>891</td> </tr> </tbody> </table>					Año	Número de viviendas	2000	4,353	2010	747	2020	891
Año	Número de viviendas											
2000	4,353											
2010	747											
2020	891											

Anexo 31. Tarjeta de valoración: Territorio forestal

TARJETA DE VALORACIÓN										
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX										
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO						
AMBIENTAL		Territorio forestal		Identificar la superficie correspondiente al territorio forestal para producir bienes y servicios forestales						
TIPO DE INDICADOR										
P	E				I	R				
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR										
RESULTADOS DEL INDICADOR										
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico						
20		6		1						
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4										
Metodología: Digitalización de territorio forestal en Google maps y con carta de uso de suelo y vegetación de INEGI (2017)										
Definición:	Es la superficie cubierta por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, que produce bienes y servicios forestales									
Unidad de medición:	Hectáreas (Has)									
Periodo de actualización del indicador	Cada tres años (trienal)									
Responsables:										
Unidad responsable:	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado									
Roles:	Recabar información y presentar datos									
Representación gráfica del indicador:										
<table border="1" style="margin: 10px auto;"> <caption>Territorio forestal (Has)</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Superficie (Has)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2000</td> <td>6,396</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>7,140</td> </tr> </tbody> </table>					Año	Superficie (Has)	2000	6,396	2020	7,140
Año	Superficie (Has)									
2000	6,396									
2020	7,140									

Anexo 32. Tarjeta de valoración: Viviendas conectadas a la red de drenaje

TARJETA DE VALORACIÓN												
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX												
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO								
AMBIENTAL		Viviendas conectadas a la red de drenaje		Identificar el número de viviendas particulares habitadas que vierten las aguas residuales domésticas al sistema de alcantarillado para evitar la descarga sobre los cuerpos de agua								
TIPO DE INDICADOR												
P	E				I	R						
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR												
RESULTADOS DEL INDICADOR												
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico								
13		13		0.5								
Estrategias en las que interviene el indicador: E2, E3, E4												
Metodología: Datos obtenidos de los censos y conteos de INEGI												
Definición:	Viviendas particulares habitadas que están conectadas a la red de drenaje, y vierten las aguas residuales domésticas al sistema de alcantarillado											
Unidad de medición:	Definición de la unidad de medición:											
Número y %	Número y porcentaje de viviendas conectadas a la red de drenaje											
Periodo de actualización del indicador	Cada tres años (trienal)											
Responsables:												
Unidad responsable:	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado											
Roles:	Recabar información y presentar datos											
Representación gráfica del indicador:												
<p style="text-align: center;">Viviendas conectadas a la red de drenaje</p> <table border="1"> <caption>Datos del gráfico de líneas</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Número de viviendas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2000</td> <td>387</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>2,635</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>7,010</td> </tr> </tbody> </table>					Año	Número de viviendas	2000	387	2010	2,635	2020	7,010
Año	Número de viviendas											
2000	387											
2010	2,635											
2020	7,010											

Anexo 33. Tarjeta de valoración: Viviendas conectadas a la red de drenaje

TARJETA DE VALORACIÓN			
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX			
AEPA		INDICADOR	OBJETIVO
AMBIENTAL		Calidad del agua superficial	Determinar la calidad del agua superficial para identificar posibles afectaciones ambientales y riesgos a la salud
TIPO DE INDICADOR			
P	E		
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR			
RESULTADOS DEL INDICADOR			
Número de vínculos		Jerarquía	Peso específico
14		12	0.5
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4			
Metodología: Datos obtenidos de los registros de CONAGUA (2021)			
Definición:	Características químicas, físicas y biológicas del agua superficial en la desembocadura		
Unidad de medición:	Definición de la unidad de medición:		
Color	Semáforo de contaminación		
Periodo de actualización del indicador	Anual		
Responsables:			
Unidad responsable:	CONAGUA		
Roles:	Medir calidad del agua y publicar los resultados		
Representación gráfica del indicador:			
<div style="text-align: center;"> <p>Calidad del agua superficial</p> <p>Semáforo de contaminación</p> <p>Contaminado</p> <p>Buena calidad</p> <p>2000</p> <p>Año</p> <p>2010</p> <p>2020</p> </div>			

Anexo 34. Tarjeta de valoración: Pérdida de la cubierta forestal

TARJETA DE VALORACIÓN							
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX							
AEPA		INDICADOR	OBJETIVO				
AMBIENTAL		Pérdida de la cubierta forestal	Determinar la superficie de la microcuenca donde se ha perdido la cubierta forestal para inducirla a otras actividades				
TIPO DE INDICADOR							
P	E			I	R		
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR							
RESULTADOS DEL INDICADOR							
Número de vínculos		Jerarquía	Peso específico				
18		8	1				
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4							
Metodología: Digitalización de territorio forestal en Google maps y con carta de uso de suelo y vegetación de INEGI (2017)							
Definición:	Es la superficie cubierta cuya vegetación forestal o vegetación secundaria nativa ha sido alterada significativamente						
Unidad de medición:	Hectáreas (Has)						
Periodo de actualización del indicador	Cada tres años (trienal)						
Responsables:							
Unidad responsable:	Departamento de Desarrollo agropecuario y forestal						
Roles:	Recabar información y presentar datos						
Representación gráfica del indicador:							
<p style="text-align: center;">Pérdida de la cubierta forestal</p> <table border="1"> <caption>Datos del gráfico de pérdida de la cubierta forestal</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Superficie (Has)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2020</td> <td>744</td> </tr> </tbody> </table>				Año	Superficie (Has)	2020	744
Año	Superficie (Has)						
2020	744						

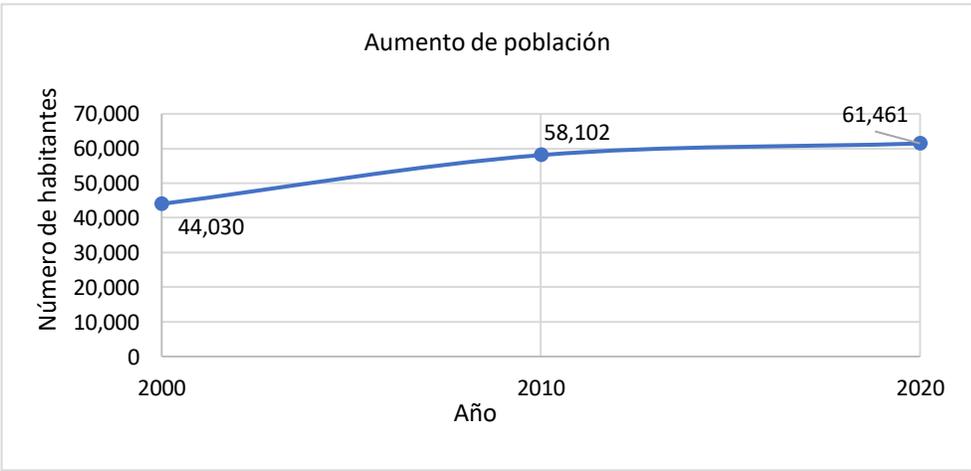
Anexo 35. Tarjeta de valoración: Ejidos con certificación forestal internacional

TARJETA DE VALORACIÓN											
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX											
AEPA		INDICADOR	OBJETIVO								
AMBIENTAL		Ejidos con certificación forestal internacional	Identificar el número de ejidos que cuentan con la Certificación Forestal Internacional para realizar el aprovechamiento forestal de forma sostenible								
TIPO DE INDICADOR											
P	E			I	R						
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR											
RESULTADOS DEL INDICADOR											
Número de vínculos		Jerarquía	Peso específico								
26		3	1								
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4											
Metodología: Dato obtenido derivado del trabajo de campo											
Definición:	Ejidos que durante el 2021 recibieron una Certificación Forestal Internacional en la modalidad de buen aprovechamiento forestal										
Unidad de medición:	Ejidos con Certificación Forestal Internacional										
Periodo de actualización del indicador	Anual										
Responsables:											
Unidad responsable:	Departamento de Desarrollo agropecuario y forestal										
Roles:	Recabar información y presentar datos										
Representación gráfica del indicador:											
<p style="text-align: center;">Ejidos con Certificación Forestal Internacional</p> <table border="1"> <caption>Datos del gráfico: Ejidos con Certificación Forestal Internacional</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Número de Ejidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2000</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>				Año	Número de Ejidos	2000	0	2010	0	2020	8
Año	Número de Ejidos										
2000	0										
2010	0										
2020	8										

Anexo 36. Tarjeta de valoración: Viviendas con letrinas secas

TARJETA DE VALORACIÓN											
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX											
AEPA		INDICADOR	OBJETIVO								
AMBIENTAL		Viviendas con letrinas secas	Identificar el número de viviendas particulares habitadas que tienen letrina seca como alternativa para prevenir la defecación al aire libre								
TIPO DE INDICADOR											
P	E			I	R						
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR											
RESULTADOS DEL INDICADOR											
Número de vínculos		Jerarquía	Peso específico								
14		12	0.5								
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4											
Metodología: Información obtenida de los censos y conteos realizados por INEGI											
Definición:	Viviendas particulares habitadas cuya instalación sanitaria consiste en una letrina seca, con descarga a un pozo negro										
Unidad de medición:	Definición de la unidad de medición:										
Número y %	Número de viviendas con letrinas secas										
Periodo de actualización del indicador	Cada tres años (trienal)										
Responsables:											
Unidad responsable:	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado										
Roles:	Recabar información y presentar datos										
Representación gráfica del indicador:											
<p>Viviendas con letrinas secas</p> <table border="1"> <caption>Data for Viviendas con letrinas secas</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Número de viviendas con letrinas secas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2000</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>7,438</td> </tr> </tbody> </table>				Año	Número de viviendas con letrinas secas	2000	0	2010	0	2020	7,438
Año	Número de viviendas con letrinas secas										
2000	0										
2010	0										
2020	7,438										

Anexo 37. Tarjeta de valoración: Aumento de población

TARJETA DE VALORACIÓN												
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX												
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO								
SOCIAL		Aumento de población		Determinar el número de habitantes que residen en la microcuenca para determinar la presión que se ejerce sobre el recurso hídrico								
TIPO DE INDICADOR												
P	E				I	R						
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR												
RESULTADOS DEL INDICADOR												
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico								
15		11		0.5								
Estrategias en las que interviene el indicador: Ninguna												
Metodología: Información obtenida de los censos y conteos realizados por INEGI												
Definición:		Incremento de la población que reside en la microcuenca										
Unidad de medición:		Definición de la unidad de medición:										
Número		Número de habitantes										
Periodo de actualización del indicador		Cada tres años (trienal)										
Responsables:												
Unidad responsable:		Autoridad municipal										
Roles:		Recabar información y presentar datos										
Representación gráfica del indicador:												
 <p style="text-align: center;">Aumento de población</p> <table border="1"> <caption>Data for Aumento de población</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Número de habitantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2000</td> <td>44,030</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>58,102</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>61,461</td> </tr> </tbody> </table>					Año	Número de habitantes	2000	44,030	2010	58,102	2020	61,461
Año	Número de habitantes											
2000	44,030											
2010	58,102											
2020	61,461											

Anexo 38. Tarjeta de valoración: Viviendas sin agua entubada

TARJETA DE VALORACIÓN												
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX												
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO								
SOCIAL		Viviendas sin agua entubada		Identificar el número y porcentaje de viviendas particulares habitadas sin agua entubada para enfocar esfuerzos y reducir su número								
TIPO DE INDICADOR												
P	E				I	R						
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR												
RESULTADOS DEL INDICADOR												
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico								
29		1		1								
Estrategias en las que interviene el indicador: E2, E3, E4												
Metodología: Información obtenida de los censos y conteos realizados por INEGI												
Definición:		Viviendas particulares habitadas que no cuentan con acceso a agua entubada										
Unidad de medición:		Número y porcentaje de viviendas sin agua entubada										
Periodo de actualización del indicador		Cada tres años (trienal)										
Responsables:												
Unidad responsable:		Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado										
Roles:		Recabar información y presentar datos										
Representación gráfica del indicador:												
 <table border="1"> <caption>Viviendas sin agua entubada</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Número de viviendas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2000</td> <td>4,353</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>4,528</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>2,820</td> </tr> </tbody> </table>					Año	Número de viviendas	2000	4,353	2010	4,528	2020	2,820
Año	Número de viviendas											
2000	4,353											
2010	4,528											
2020	2,820											

Anexo 39. Tarjeta de valoración: Localidades con mayor rezago en el acceso a agua

TARJETA DE VALORACIÓN												
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX												
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO								
SOCIAL		Localidades con mayor rezago en el acceso a agua		Determinar cuáles son las localidades con mayor número de viviendas particulares habitadas sin acceso a agua entubada para evidenciar los rezagos en el acceso de agua por localidad								
TIPO DE INDICADOR												
P	E				I	R						
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR												
RESULTADOS DEL INDICADOR												
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico								
27		2		1								
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4												
Metodología: Información obtenida de los censos y conteos realizados por INEGI, se seleccionaron las localidades con más del 50% de las viviendas particulares habitadas sin acceso a agua en sus viviendas												
Definición:		Localidades con mayor número de viviendas particulares habitadas que no cuentan con acceso a agua entubada										
Unidad de medición:		Definición de la unidad de medición:										
Número de localidades		Localidades con más del 50% de las viviendas sin agua entubada										
Periodo de actualización del indicador		Cada tres años (trienal)										
Responsables:												
Unidad responsable:		Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado										
Roles:		Recabar información y presentar datos										
Representación gráfica del indicador:												
<p style="text-align: center;">Localidades con mayor rezago en el acceso a agua</p> <table border="1"> <caption>Data for the line graph: Localidades con mayor rezago en el acceso a agua</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Número de Localidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2000</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>					Año	Número de Localidades	2000	46	2010	26	2020	12
Año	Número de Localidades											
2000	46											
2010	26											
2020	12											

Anexo 40. Tarjeta de valoración: Proveedor de agua

TARJETA DE VALORACIÓN													
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX													
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO									
SOCIAL		Proveedor de agua		Identificar el tipo y número de proveedores de agua que existen en la microcuenca para promover con éstos la gestión integrada de los recursos hídricos									
TIPO DE INDICADOR													
P	E				I	R							
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR													
RESULTADOS DEL INDICADOR													
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico									
27		2		1									
Estrategias en las que interviene el indicador: E2, E3, E4													
Metodología: Información obtenida de los censos y conteos realizados por INEGI, y también como resultado de trabajo de campo													
Definición:		Ente público, privado o grupos organizados de usuarios que proveen o abastecen de agua a la población de la microcuenca											
Unidad de medición:		Definición de la unidad de medición:											
Número y %		Número y porcentaje de viviendas que abastece cada proveedor de agua											
Periodo de actualización del indicador		Cada tres años (trienal)											
Responsables:													
Unidad responsable:		Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado											
Roles:		Recabar información y presentar datos											
Representación gráfica del indicador:													
<p style="text-align: center;">Proveedor de agua</p> <table border="1"> <caption>Datos del gráfico: Proveedor de agua</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Series1 (Número de viviendas)</th> <th>Series2 (Número de viviendas)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2000</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>6354</td> <td>3,932</td> </tr> </tbody> </table>					Año	Series1 (Número de viviendas)	Series2 (Número de viviendas)	2000	-	-	2020	6354	3,932
Año	Series1 (Número de viviendas)	Series2 (Número de viviendas)											
2000	-	-											
2020	6354	3,932											

Anexo 41. Tarjeta de valoración: Riesgos a la salud por el consumo de agua crudas

TARJETA DE VALORACIÓN				
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX				
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO
SOCIAL		Riesgos a la salud por el consumo de agua crudas		Identificar el tipo de enfermedades que se presentan por consumir agua sin tratar o agua cruda para identificar las posibles causas y proponer medidas de prevención
TIPO DE INDICADOR				
P	E			
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR				
RESULTADOS DEL INDICADOR				
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico
6		15		0.5
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4				
Metodología:				
Definición:		Incidencia de enfermedades por el consumo de aguas crudas, que no ha sido sujeta a ningún proceso de potabilización		
Unidad de medición:		Definición de la unidad de medición:		
Enfermedades		Tipo de enfermedad		
Periodo de actualización del indicador		Cada tres años (trienal)		
Responsables:				
Unidad responsable:		CONAGUA, CAEM, IMTA		
Roles:		Realizar el monitoreo y publicar los resultados obtenidos		
Representación gráfica del indicador:				
SIN DATOS PARA GRAFICAR				

Anexo 42. Tarjeta de valoración: Marginación

TARJETA DE VALORACIÓN				
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX				
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO
SOCIAL		Marginación		Identificar la intensidad de exclusión social que prevalece en la microcuenca para diferenciar las carencias que padece la población por la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, ingresos monetarios insuficientes y la residencia en localidades pequeñas
TIPO DE INDICADOR				
P	E			
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR				
RESULTADOS DEL INDICADOR				
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico
24		4		1
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4				
Metodología: Datos recabados de CONAPO, tratamiento de la información en formato vector				
Definición:		Indicador multidimensional que mide la intensidad de la exclusión social agrupada en educación, vivienda, distribución de la población e ingresos monetarios		
Unidad de medición:		Índice de marginación		
Periodo de actualización del indicador		Cada tres años (trienal)		
Responsables:				
Unidad responsable:		Dirección de desarrollo social		
Roles:		Recabar información y presentar datos		
Representación gráfica del indicador:				
SIN DATOS SUFICIENTES PARA GRAFICAR				

Anexo 43. Tarjeta de valoración: Cargos ocupados por mujeres

TARJETA DE VALORACIÓN			
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX			
AEPA		INDICADOR	OBJETIVO
SOCIAL		Cargos ocupados por mujeres	Identificar el tipo y número de cargos que ocupan las mujeres en los CCA para exponer el papel que desempeñan en la gestión del agua
TIPO DE INDICADOR			
P	E		
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR			
RESULTADOS DEL INDICADOR			
Número de vínculos		Jerarquía	Peso específico
18		8	1
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4			
Metodología: Datos obtenidos derivado del trabajo			
Definición:		Puestos que desempeñan las mujeres en los CCA	
Unidad de medición:		Puesto / Cargo	
Periodo de actualización del indicador		Anual	
Responsables:			
Unidad responsable:		Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado, Comités Comunitarios de agua	
Roles:		Recabar información y presentar datos	
Representación gráfica del indicador:			
<p>SIN DATOS SUFICIENTES PARA GRAFICAR</p>			

Anexo 44. Tarjeta de valoración: Cosecha de agua de lluvia

TARJETA DE VALORACIÓN				
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX				
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO
SOCIAL		Cosecha de agua de lluvia		Identificar el número y/o porcentaje de viviendas particulares habitadas que recolectan agua de lluvia como alternativa para disponer de agua y evitar el acarreo de agua
TIPO DE INDICADOR				
P	E			
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR				
RESULTADOS DEL INDICADOR				
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico
15		11		0.5
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4				
Metodología: Datos obtenidos derivado del trabajo				
Definición:		Recolectar y capturar agua de lluvia para darle un uso doméstico		
Unidad de medición:		Número y porcentaje de viviendas que realizan la cosecha de agua		
Periodo de actualización del indicador		Anual		
Responsables:				
Unidad responsable:		Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado		
Roles:		Recabar información y presentar datos		
Representación gráfica del indicador:				



Anexo 45. Tarjeta de valoración: Falta de agua para el riego

TARJETA DE VALORACIÓN				
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX				
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO
ECONOMICÁ		Falta de agua para el riego		Identificar la cantidad de agua disponible durante la temporada de estiaje para realizar el riego de los cultivos en invernaderos y micro túneles
TIPO DE INDICADOR				
P	E			
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR				
RESULTADOS DEL INDICADOR				
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico
15		11		0.5
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4				
Metodología: Datos obtenidos derivado del trabajo				
Definición:		Agua insuficiente para llevar a cabo el riego de cultivos en invernaderos y micro túneles		
Unidad de medición:		Litros por metro cuadrado (Litros/m ²)		
Periodo de actualización del indicador		Anual		
Responsables:				
Unidad responsable:		Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado		
Roles:		Recabar información y presentar datos		
Representación gráfica del indicador:				
<p>SIN DATOS SUFICIENTES PARA GRAFICAR</p>				

Anexo 46. Tarjeta de valoración: Población en zonas > 2,900 msnm

TARJETA DE VALORACIÓN										
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX										
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO						
ECONOMICÁ		Población en zonas > 2,900 msnm		Identificar el número de habitantes que residen en la microcuenca en zonas elevadas, donde la altura supera los 2,900 msnm para evidenciar la relación entre la altura y la falta de agua						
TIPO DE INDICADOR										
P	E				I	R				
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR										
RESULTADOS DEL INDICADOR										
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico						
15		11		0.5						
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4										
Metodología: Datos obtenidos derivado de tratamiento de información en formato vectorial										
Definición:		Número de habitantes de la microcuenca que residen en zonas elevadas, superiores a los 2,900 msnm								
Unidad de medición:		Número y porcentaje de habitantes								
Periodo de actualización del indicador		Anual								
Responsables:										
Unidad responsable:		Dirección de desarrollo social								
Roles:		Recabar información y presentar datos								
Representación gráfica del indicador:										
<p style="text-align: center;">Población en zonas > 2,900 msnm</p> <table border="1"> <caption>Data for Population in zones > 2,900 msnm</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Población</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2000</td> <td>12,683</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>13,040</td> </tr> </tbody> </table>					Año	Población	2000	12,683	2020	13,040
Año	Población									
2000	12,683									
2020	13,040									

Anexo 47. Tarjeta de valoración: Cambio de uso de suelo para cultivo de papa

TARJETA DE VALORACIÓN								
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX								
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO				
ECONOMICÁ		Cambio de uso de suelo para cultivo de papa		Determinar la superficie que ha sido destinada a la siembra de papa para precisar sobre las áreas que han sido sujetas a cambio de uso de suelo para esta actividad				
TIPO DE INDICADOR								
P	E				I	R		
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR								
RESULTADOS DEL INDICADOR								
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico				
16		10		0.5				
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4								
Metodología: Datos obtenidos derivado de tratamiento de información en formato vectorial								
Definición:		Remoción total o parcial de la cubierta vegetal que tienen los suelos para que estos puedan sean empleados para la siembra de papa						
Unidad de medición:		Hectáreas (Has)						
Periodo de actualización del indicador		Anual						
Responsables:								
Unidad responsable:		Dirección de desarrollo económico						
Roles:		Recabar información y presentar datos						
Representación gráfica del indicador:								
<p style="text-align: center;">Cambio de uso de suelo para cultivo de papa</p> <table border="1"> <caption>Datos del gráfico: Cambio de uso de suelo para cultivo de papa</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Has</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2020</td> <td>926</td> </tr> </tbody> </table>					Año	Has	2020	926
Año	Has							
2020	926							

Anexo 48. Tarjeta de valoración: Incremento de invernaderos y micro túneles

TARJETA DE VALORACIÓN										
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX										
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO						
ECONOMICÁ		Incremento de invernaderos y micro túneles		Determinar la superficie destinada a la siembra de cultivos en invernaderos y micro túneles en la microcuenca para evidenciar el incremento de esta actividad productiva						
TIPO DE INDICADOR										
P	E				I	R				
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR										
RESULTADOS DEL INDICADOR										
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico						
16		10		0.5						
Estrategias en las que interviene el indicador: E2, E3, E4										
Metodología: Digitalización de invernaderos y micro túneles en Google maps y con carta de uso de suelo y vegetación de INEGI (2017)										
Definición:		Aumento de la superficie destinada a la siembra de cultivos en invernaderos y micro túneles								
Unidad de medición:		Metros cuadrados (m ²)								
Periodo de actualización del indicador		Anual								
Responsables:										
Unidad responsable:		Dirección de desarrollo económico								
Roles:		Recabar información y presentar datos								
Representación gráfica del indicador:										
<p style="text-align: center;">Incremento de invernaderos y micro túneles</p> <table border="1"> <caption>Data for the line graph: Incremento de invernaderos y micro túneles</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Metros cuadrados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2000</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>106,130</td> </tr> </tbody> </table>					Año	Metros cuadrados	2000	0	2020	106,130
Año	Metros cuadrados									
2000	0									
2020	106,130									

Anexo 49. Tarjeta de valoración: Abandono de cultivos en micro túnel

TARJETA DE VALORACIÓN						
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX						
AEPA			INDICADOR		OBJETIVO	
ECONOMICÁ			Abandono de cultivos en micro túnel		Identificar los m2 abandonados ante la falta de agua para representarlos geográficamente e identificar las localidades más afectadas	
TIPO DE INDICADOR						
P	E	I				
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR						
RESULTADOS DEL INDICADOR						
Número de vínculos			Jerarquía		Peso específico	
16			10		0.5	
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4						
Metodología: Datos obtenidos derivado del trabajo						
Definición:			Productores que suspenden la siembra de cultivos en micro túnel ante la falta de agua para riego			
Unidad de medición:			Metros cuadrados de micro túneles que han sido abandonados, a alturas superiores a los 2,900 msnm			
Periodo de actualización del indicador			Anual			
Responsables:						
Unidad responsable:			Dirección de desarrollo económico			
Roles:			Recabar información y presentar datos			
Representación gráfica del indicador:						
<p>SIN DATOS SUFICIENTES PARA GRAFICAR</p>						

Anexo 50. Tarjeta de valoración: Población desocupada

TARJETA DE VALORACIÓN			
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX			
AEPA		INDICADOR	OBJETIVO
ECONOMICÁ		Población desocupada	Identificar a las personas que se encuentran desocupadas para proponer alternativas que les permitan desarrollar actividades económicas
TIPO DE INDICADOR			
P	E		
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR			
RESULTADOS DEL INDICADOR			
Número de vínculos		Jerarquía	Peso específico
24		4	1
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4			
Metodología: Datos obtenidos de INEGI			
Definición:	Personas que no tienen ocupación, pero se encuentran buscando trabajo		
Unidad de medición:	Número y porcentaje de población desocupada		
Periodo de actualización del indicador	Anual		
Responsables:			
Unidad responsable:	Dirección de desarrollo económico		
Roles:	Recabar información y presentar datos		
Representación gráfica del indicador:			
<p>SIN DATOS SUFICIENTES PARA GRAFICAR</p>			

Anexo 51. Tarjeta de valoración: Mejorar la gestión de los CCA

TARJETA DE VALORACIÓN				
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX				
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO
ECONOMICÁ		Mejorar la gestión de los CCA		Identificar las capacitaciones que se han llevado a cabo en los CCA para mejorar la gestión del agua
TIPO DE INDICADOR				
P	E			
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR				
RESULTADOS DEL INDICADOR				
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico
23		5		1
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4				
Metodología: Datos obtenidos derivado del trabajo de campo				
Definición:		Capacitar y ordenar la gestión al interior de los CCA		
Unidad de medición:		Capacitación		
Periodo de actualización del indicador		Anual		
Responsables:				
Unidad responsable:		Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado		
Roles:		Recabar información y presentar datos		
Representación gráfica del indicador:				
<p>SIN DATOS SUFICIENTES PARA GRAFICAR</p>				

Anexo 52. Tarjeta de valoración: PEA

TARJETA DE VALORACIÓN				
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX				
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO
ECONOMICÁ		PEA		Identificar a las personas que se encuentran económicamente activas para la producción de bienes y servicios
TIPO DE INDICADOR				
P	E			
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR				
RESULTADOS DEL INDICADOR				
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico
23		5		1
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4				
Metodología: Datos obtenidos de INEGI				
Definición:		Población Económicamente Activa		
Unidad de medición:		Número y porcentaje de Población Económicamente Activa		
Periodo de actualización del indicador		Anual		
Responsables:				
Unidad responsable:		Dirección de desarrollo económico		
Roles:		Recabar información y presentar datos		
Representación gráfica del indicador:				
<p>SIN DATOS SUFICIENTES PARA GRAFICAR</p>				

Anexo 53. Tarjeta de valoración: Incumplimiento de las actividades de la coordinación de ecología

TARJETA DE VALORACIÓN				
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX				
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO
POLÍTICO - INSTITUCIONAL		Incumplimiento de las actividades de la coordinación de ecología		Identificar las actividades incumplidas por parte de los servidores públicos de la Coordinación de ecología para identificar aquellas de mayor relevancia que requieren ser atendidas
TIPO DE INDICADOR				
P	E			
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR				
RESULTADOS DEL INDICADOR				
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico
19		7		1
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4				
Metodología: Datos obtenidos derivado del trabajo				
Definición:		No cumplir con las obligaciones y el desarrollo de las actividades a cargo de la persona física que desempeña un empleo, cargo o comisión en la Coordinación de ecología		
Unidad de medición:		Actividades incumplidas		
Periodo de actualización del indicador		Anual		
Responsables:				
Unidad responsable:		Departamento de ecología y medio ambiente		
Roles:		Reportar el número de actividades cumplidas		
Representación gráfica del indicador:				
SIN DATOS SUFICIENTES PARA GRAFICAR				

Anexo 54. Tarjeta de valoración: Discriminación hacia la presencia de las mujeres

TARJETA DE VALORACIÓN				
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX				
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO
POLÍTICO - INSTITUCIONAL		Discriminación hacia la presencia de las mujeres		Identificar y caracterizar los actos, prácticas y comportamientos ofensivos para atender y mitigar ideas respecto a la superioridad del hombre sobre la mujer
TIPO DE INDICADOR				
P	E			
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR				
RESULTADOS DEL INDICADOR				
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico
20		6		1
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4				
Metodología: Datos obtenidos derivado del trabajo				
Definición:		Toda distinción, exclusión o restricción que tenga por objeto anular el reconocimiento, goce o ejercicio de la mujer en las esferas política, económica, social, cultural y civil, o en cualquier otra esfera		
Unidad de medición:		Actos de discriminación de género		
Periodo de actualización del indicador		Anual		
Responsables:				
Unidad responsable:		Dirección de desarrollo social		
Roles:		Recabar información y presentar datos		
Representación gráfica del indicador:				
SIN DATOS SUFICIENTES PARA GRAFICAR				

Anexo 55. Tarjeta de valoración: Predomina la tenencia de tierra ejidal

TARJETA DE VALORACIÓN			
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX			
AEPA		INDICADOR	OBJETIVO
POLÍTICO - INSTITUCIONAL		Predomina la tenencia de tierra ejidal	Determinar el número de ejidos presentes en la microcuenca para gestionar de forma sostenible los recursos forestales
TIPO DE INDICADOR			
P	E		
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR			
RESULTADOS DEL INDICADOR			
Número de vínculos		Jerarquía	Peso específico
16		10	0.5
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4			
Metodología: Datos obtenidos derivado del trabajo			
Definición:		Extensión de terreno que es administrado por tres órganos jurídicos: la Asamblea Ejidal, el Comisariado Ejidal y el Consejo de Vigilancia	
Unidad de medición:		Número de ejidos	
Periodo de actualización del indicador		Anual	
Responsables:			
Unidad responsable:		Dirección de desarrollo económico	
Roles:		Recabar información y presentar datos del territorio ejidal	
Representación gráfica del indicador:			
<p>SIN DATOS SUFICIENTES PARA GRAFICAR</p>			

Anexo 56. Tarjeta de valoración: Campañas de sensibilización en temas ambientales

TARJETA DE VALORACIÓN				
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX				
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO
POLÍTICO - INSTITUCIONAL		Campañas de sensibilización en temas ambientales		Identificar las actividades que se han llevado a cabo para promover concientizar a la población sobre temas ambientales
TIPO DE INDICADOR				
P	E			
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR				
RESULTADOS DEL INDICADOR				
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico
19		7		1
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4				
Metodología: Datos obtenidos derivado del trabajo				
Definición:		Acciones que se promueven para concientizar a la población con respecto a temas de índole ambiental a través de charlas, conferencias, exposiciones, talleres, formación de grupos, concursos, juegos o eventos deportivos		
Unidad de medición:		Campañas de sensibilización		
Periodo de actualización del indicador		Anual		
Responsables:				
Unidad responsable:		Departamento de ecología y medio ambiente		
Roles:		Reportar el número de campañas de sensibilización		
Representación gráfica del indicador:				
SIN DATOS SUFICIENTES PARA GRAFICAR				

Anexo 57. Tarjeta de valoración: Denuncias ambientales

TARJETA DE VALORACIÓN			
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX			
AEPA		INDICADOR	OBJETIVO
POLÍTICO - INSTITUCIONAL		Denuncias ambientales	Identificar los hechos, actos u omisiones que inducen a daños ambientales para identificar a los presuntos responsables y procurar reparar los daños ambientales
TIPO DE INDICADOR			
P	E		
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR			
RESULTADOS DEL INDICADOR			
Número de vínculos		Jerarquía	Peso específico
12		14	0.5
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4			
Metodología: Datos obtenidos derivado del trabajo			
Definición:		Cualquier hecho, acto u omisión que produzca o pueda producir desequilibrio ecológico, daños al ambiente o a los recursos naturales	
Unidad de medición:		Número de denuncias	
Periodo de actualización del indicador		Anual	
Responsables:			
Unidad responsable:		Departamento de ecología y medio ambiente	
Roles:		Reportar el número de denuncias recibidas	
Representación gráfica del indicador:			
SIN DATOS SUFICIENTES PARA GRAFICAR			

Anexo 58. Tarjeta de valoración: Desigualdad de representación entre hombres y mujeres

TARJETA DE VALORACIÓN				
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX				
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO
POLÍTICO - INSTITUCIONAL		Desigualdad de representación entre hombres y mujeres		Identificar el nivel de cumplimiento de la paridad de género para ocupar los cargos de representación en CCA y en la Organización ejidal
TIPO DE INDICADOR				
P	E			
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR				
RESULTADOS DEL INDICADOR				
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico
15		11		0.5
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4				
Metodología: Datos obtenidos derivado del trabajo				
Definición:		No se garantiza la igualdad entre hombres y mujeres en la participación y el acceso a puestos de representación y poder		
Unidad de medición:		Cargos ocupados por hombres y mujeres		
Periodo de actualización del indicador		Anual		
Responsables:				
Unidad responsable:		Departamento de ecología y medio ambiente		
Roles:		Reportar el número de cargos ocupados por hombres y mujeres		
Representación gráfica del indicador:				
SIN DATOS SUFICIENTES PARA GRAFICAR				

Anexo 59. Tarjeta de valoración: Asamblea General como mecanismo de decisión

TARJETA DE VALORACIÓN				
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX				
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO
POLÍTICO - INSTITUCIONAL		Asamblea General como mecanismo de decisión		Determinar el número de asambleas que se llevan a cabo en los ejidos para identificar los mecanismos de participación y generación de consensos
TIPO DE INDICADOR				
P	E			
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR				
RESULTADOS DEL INDICADOR				
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico
23		5		1
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4				
Metodología: Datos obtenidos derivado del trabajo				
Definición:		Órgano supremo del núcleo agrario integrado por hombres y mujeres titulares de derechos ejidales que se reúnen periódicamente para tomar decisiones		
Unidad de medición:		Número de Asambleas al año		
Periodo de actualización del indicador		Anual		
Responsables:				
Unidad responsable:		Dirección de desarrollo económico		
Roles:		Recabar información y presentar datos		
Representación gráfica del indicador:				
SIN DATOS SUFICIENTES PARA GRAFICAR				

Anexo 60. Tarjeta de valoración: Trabajo colaborativo con autoridades

TARJETA DE VALORACIÓN				
Área de análisis: Microcuenca hidrosocial del río La Compañía, SJR-EDOMEX				
AEPA		INDICADOR		OBJETIVO
POLÍTICO - INSTITUCIONAL		Trabajo colaborativo con autoridades		Identificar los casos en que se ha trabajado de manera conjunta para lograr atender necesidades y solucionar problemas específicos a nivel local
TIPO DE INDICADOR				
P	E			
RESULTADOS DEL INDICADOR BAJO EL SISTEMA PEIR				
RESULTADOS DEL INDICADOR				
Número de vínculos		Jerarquía		Peso específico
24		4		1
Estrategias en las que interviene el indicador: E1, E2, E3, E4				
Metodología: Datos obtenidos derivado del trabajo				
Definición:		Modalidad de trabajo en la que participan servidores públicos del municipio de San José del Rincón y representantes de la población de la microcuenca (delegados y comisarios ejidales)		
Unidad de medición:		Trabajo colaborativo		
Periodo de actualización del indicador		Anual		
Responsables:				
Unidad responsable:		Autoridad municipal		
Roles:		Reportar los trabajos colaborativos realizados con la población local		
Representación gráfica del indicador:				
SIN DATOS SUFICIENTES PARA GRAFICAR				

Anexo 61. AEPA Ambiental: Programa de cultura forestal sustentable y manejo forestal comunitario, proyecto 1 Cultura Forestal

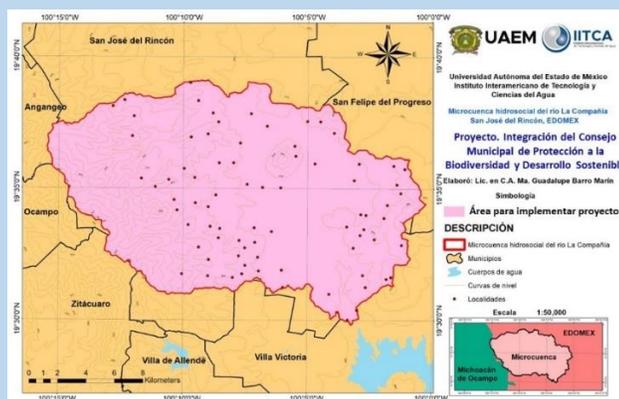
AEPA AMBIENTAL			
PROGRAMA:	Programa de cultura forestal sustentable y manejo forestal comunitario		
PROYECTO 1:	Cultura forestal		
INDICADORES:	Ind_3, Ind_5, Ind_6, Ind_7, Ind_18, Ind_19, Ind_22, Ind_25, Ind_27, Ind_28, Ind_29, Ind_32		
JUSTIFICACIÓN:	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), Código para la Biodiversidad del Estado de México y Manual de Responsabilidades SJR		
ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Promover el manejo forestal comunitario con los propietarios de terrenos forestales utilizando métodos locales de difusión	Gubernamental	PROBOSQUE - Dirección de Ecología y Medio Ambiente: Departamento de Desarrollo Forestal	Promover el manejo forestal comunitario
Promover la cultura forestal sustentable con los propietarios de terrenos forestales	Gubernamental	PROBOSQUE - Dirección de Ecología y Medio Ambiente: Departamento de Desarrollo Forestal	Promotores de la cultura forestal
Inscribirse a los Programas Federales de Pago por Servicios Ambientales	Social	Ejidos: Técnico Forestal	Inscripción al Programa
Inscribirse a los Programas Estatales de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos	Social	Ejidos: Técnico Forestal	Inscripción al Programa de Pago por Servicios
ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO			
<p>UAEM IITCA Universidad Autónoma del Estado de México Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua Microcuenca hidrosocial del río La Compañía San José del Rincón, EDOMEX Proyecto. Cultura Forestal Elaboró: Lic. en C.A. María Guadalupe Barro Marín Simbología Área para implementar proyecto DESCRIPCIÓN Microcuenca hidrosocial del río La Compañía Municipios Cuerpos de agua Curvas de nivel Localidades Escala 1:50,000 Michoacán de Ocampo EDOMEX</p>			

Anexo 62. AEPA Ambiental: Programa Municipal de protección a la biodiversidad y desarrollo sostenible, proyecto 1 Desarrollo del Consejo Municipal de la Protección a la Biodiversidad y Desarrollo Social

AEPA AMBIENTAL	
PROGRAMA:	Programa Municipal de protección a la biodiversidad y desarrollo sostenible
PROYECTO 1:	Integración del Consejo Municipal de Protección a la Biodiversidad y Desarrollo Sostenible
INDICADORES:	Ind_3, Ind_5, Ind_6, Ind_13, Ind_15, Ind_25, Ind_29, Ind_31, Ind_32
JUSTIFICACIÓN:	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley General de Vida Silvestre (LGVS), Código para la Biodiversidad del Estado de México y Manual de Responsabilidades SJR

ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Emitir las bases y publicar la convocatoria para integrar el Consejo Municipal de Protección a la Biodiversidad y Desarrollo Sostenible	Gubernamental	Dirección de Ecología y Medio Ambiente: Departamento de Desarrollo Forestal	Emitir la convocatoria
Apoyar y orientar la toma de decisiones en materia ambiental y del equilibrio ecológico	Gubernamental	Consejo Municipal de Protección a la Biodiversidad y Desarrollo Sostenible	Apoyar decisiones en materia ambiental
Promover la capacitación y educación para fomentar una cultura de responsabilidad ambiental y de protección a la biodiversidad	Gubernamental	Consejo Municipal de Protección a la Biodiversidad y Desarrollo Sostenible	Capacitación
Promover la participación de la población en la planeación, ejecución y evaluación de políticas públicas ambientales	Gubernamental	Consejo Municipal de Protección a la Biodiversidad y Desarrollo Sostenible	Promover la participación social
Propiciar la denuncia ambiental ciudadana atender los problemas ambientales	Gubernamental	Consejo Municipal de Protección a la Biodiversidad y Desarrollo Sostenible	Promover la denuncia ambiental ciudadana

ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO

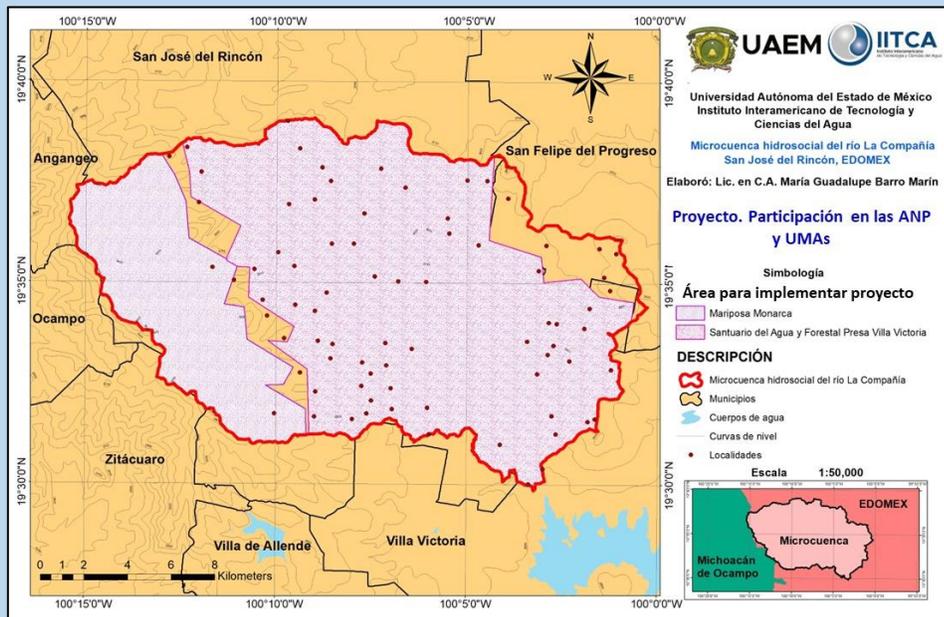


Anexo 63. AEPA Ambiental: Programa Municipal de protección a la biodiversidad y desarrollo sostenible, proyecto 2 Participación en las ANP y UMAs

AEPA AMBIENTAL	
PROGRAMA:	Programa Municipal de protección a la biodiversidad y desarrollo sostenible
PROYECTO 2:	Participación en las ANP y UMAs
INDICADORES:	Ind_3, Ind_6, Ind_7, Ind_14, Ind_18, Ind_19, Ind_22, Ind_24, Ind_25, Ind_27, Ind_28, Ind_29, Ind_32
JUSTIFICACIÓN:	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley General de Vida Silvestre (LGVS), Código para la Biodiversidad del Estado de México y Manual de Responsabilidades SJR

ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Establecer convenios con la población aledaña para la administración y el manejo de las APN y UMAs	Gubernamental	Dirección de Ecología y Medio Ambiente:	Líder del proyecto
Fomentar la participación de la población que habita y se encuentra cercana a la zona de influencia de las ANP y UMAs	Gubernamental	Dirección de Ecología y Medio Ambiente	Determinar estrategias de participación
Realizar informes sobre las acciones realizadas en las ANP y UMAs	Gubernamental	Dirección de Ecología y Medio Ambiente	Elaboración del informe
Elaborar el listado de especies en riesgo y prioritarias de conservación	Gubernamental	Dirección de Ecología y Medio Ambiente:	Presentar listado
Brindar apoyo, asesoría y capacitación para el desarrollo de actividades para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre	Gubernamental	Dirección de Ecología y Medio Ambiente	Apoyo, asesoría y capacitación

ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO

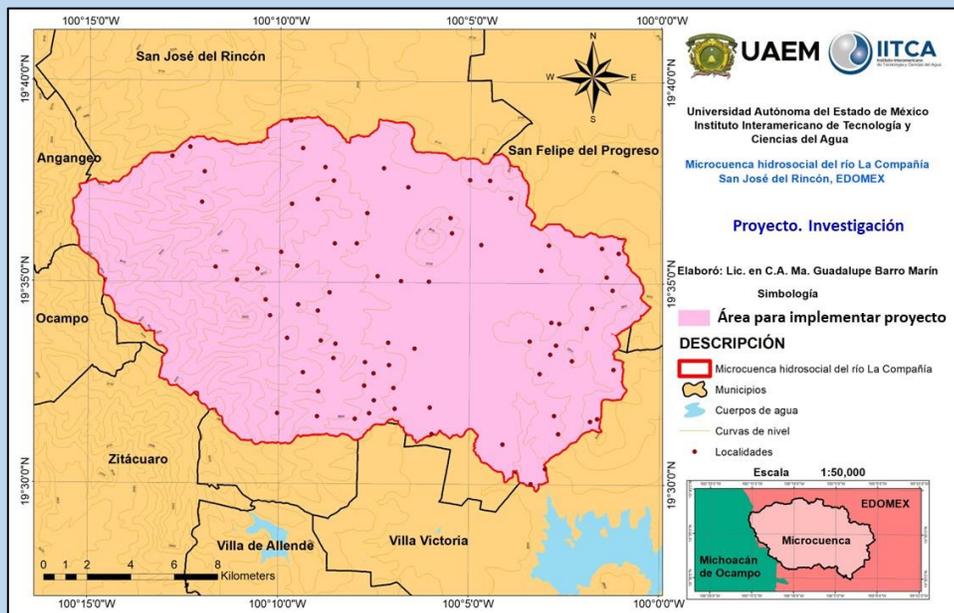


Anexo 64. AEPA Ambiental: Programa de educación, investigación y divulgación, proyecto 1 Investigación

AEPA AMBIENTAL	
PROGRAMA:	Programa de educación, investigación y divulgación
PROYECTO 1:	Investigación
INDICADORES:	Ind_2, Ind_3, Ind_5, Ind_6, Ind_8, Ind_11, Ind_13, Ind_16, Ind_17, Ind_21, Ind_23, Ind_28, Ind_32
JUSTIFICACIÓN:	Ley de Aguas Nacionales (LAN), Ley del Agua para el Estado de México y Municipios, Código para la Biodiversidad del Estado de México y Manual de Responsabilidades SJR

ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Establecer vínculos con instituciones académicas para la colaboración científica en materia de agua	Gubernamental	Dirección de Ecología y Medio Ambiente: Departamento de Desarrollo Forestal	Enlace con instituciones
Realizar estudios técnicos sobre la disponibilidad del agua	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Gestionar estudios técnicos
Fomentar la investigación científica para el uso y manejo sustentable del agua y el control de la contaminación	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Líder del proyecto
Realizar estudios para enfrentar el cambio climático, en materia de abastecimiento de agua potable y saneamiento	Gubernamental	Dirección de Ecología y Medio Ambiente.	Verificar la realización de los estudios

ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO



Anexo 65. AEPA Ambiental: Programa de educación, investigación y divulgación, proyecto 2 Cultura del agua

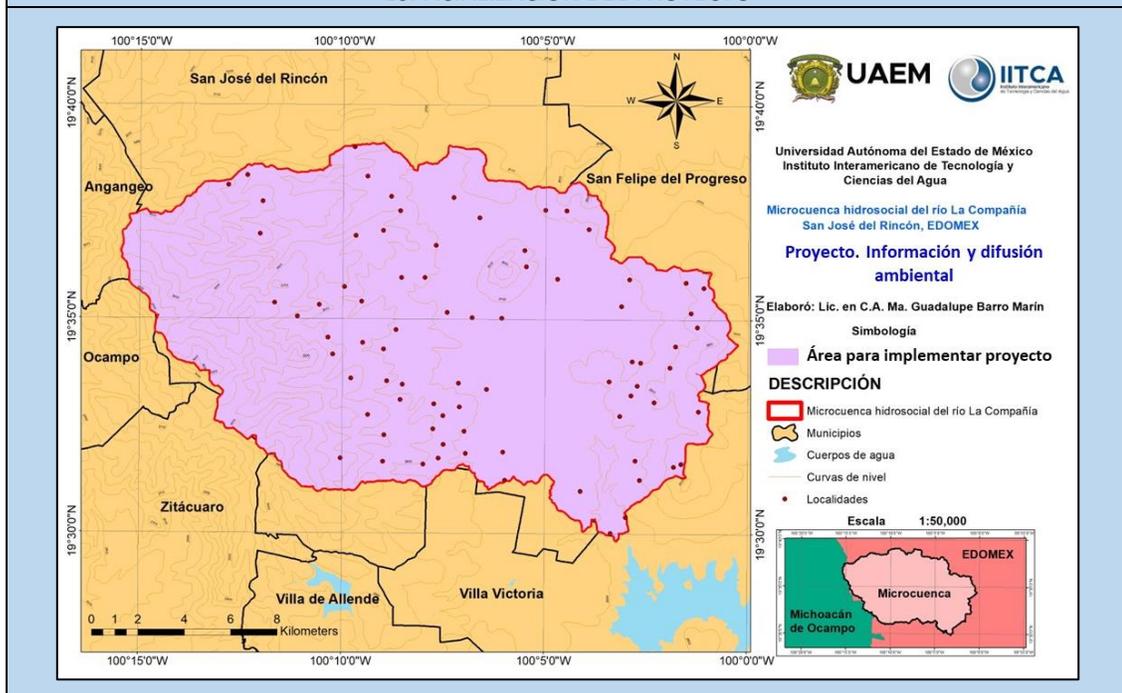
AEPA AMBIENTAL			
PROGRAMA:	Programa de educación, investigación y divulgación		
PROYECTO 2:	Cultura del agua		
INDICADORES:	Ind_2, Ind_3, Ind_5, Ind_6, Ind_7, Ind_11, Ind_13, Ind_15, Ind_16, Ind_17, Ind_21, Ind_23, Ind_25, Ind_26, Ind_28, Ind_29, Ind_30, Ind_32		
JUSTIFICACIÓN:	Ley de Aguas Nacionales (LAN), Ley del Agua para el Estado de México y Municipios, Código para la Biodiversidad del Estado de México y Manual de Responsabilidades SJR		
ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Diseñar campañas para concientizar sobre la preservación de los recursos hídricos	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Dirigir el diseño de las campañas
Promover la conservación y el uso eficiente del agua en todas las fases de su ciclo hidrológico	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Promover la conservación del agua
Promover el uso eficiente del agua como un recurso esencial, limitado y con alto valor económico, social y ambiental	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Promover el uso eficiente del agua
Fomentar la conservación y el uso racional del agua entre la población infantil	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Dirigir el desarrollo de campañas
Promover la participación social y la organización de talleres, conferencias, encuentros para promover el manejo sustentable del agua	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado; Dirección de Ecología y Medio Ambiente	Elaborar y dar seguimiento a talleres, conferencias y encuentros
ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO			

Anexo 66. AEPA Ambiental: Programa de educación, investigación y divulgación, proyecto 3 Información y difusión ambiental

AEPA AMBIENTAL	
PROGRAMA:	Programa de educación, investigación y divulgación
PROYECTO 3:	Información y difusión ambiental
INDICADORES:	Ind_3, Ind_5, Ind_6, Ind_7, Ind_11, Ind_13, Ind_15, Ind_16, Ind_17, Ind_21, Ind_23, Ind_25, Ind_26, Ind_28, Ind_29, Ind_30, Ind_32
JUSTIFICACIÓN:	Ley de Aguas Nacionales (LAN), Ley del Agua para el Estado de México y Municipios, Código para la Biodiversidad del Estado de México y Manual de Responsabilidades SJR

ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Elaborar y difundir conocimientos en materia de GIRH	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Supervisar la elaboración y difusión de información relativa a GIRH
Divulgar la política hídrica municipal en concordancia con la política hídrica estatal	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Planificar eventos para llevar a cabo la divulgación de la política hídrica municipal
Sensibilizar a la población sobre los efectos adversos del cambio climático en la disponibilidad de agua	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado; Dirección de Ecología y Medio Ambiente	Planificar eventos para llevar a cabo acciones de sensibilización

ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO

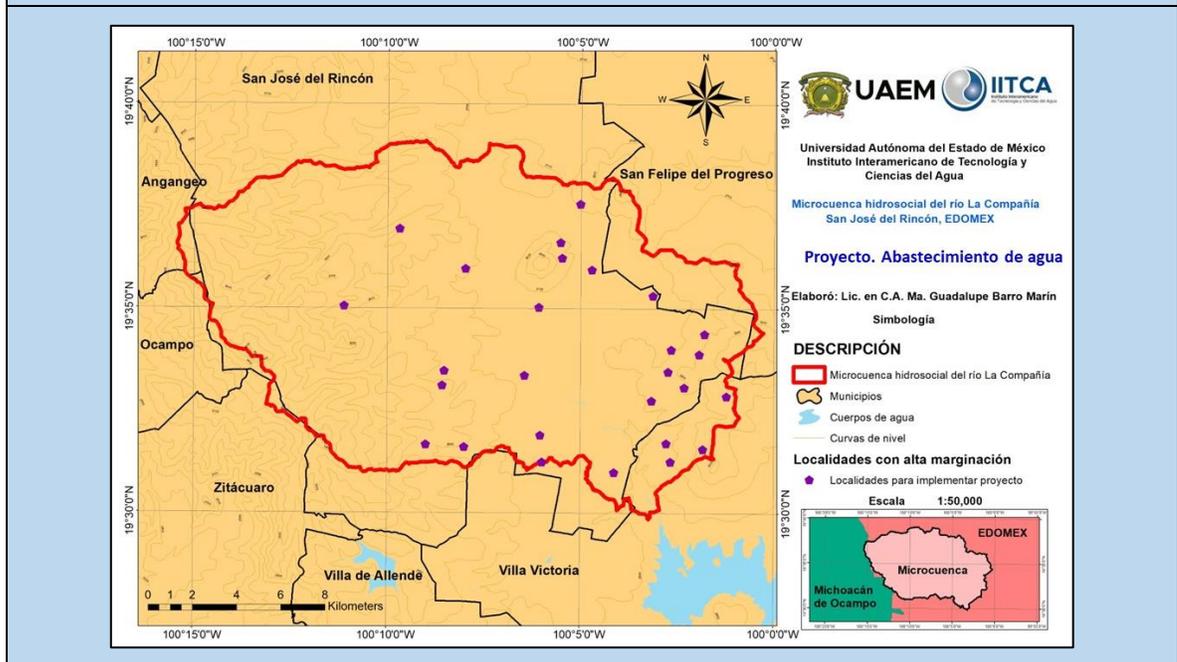


Anexo 67. AEPA Social: Programa de ampliación de servicios básicos, proyecto 1
Abastecimiento de agua

AEPA SOCIAL	
PROGRAMA:	Programa de ampliación de servicios básicos
PROYECTO 1:	Abastecimiento de agua
INDICADORES:	Ind_1, Ind_2, Ind_4, Ind_8, Ind_10, Ind_11, Ind_12, Ind_13, Ind_14, Ind_16, Ind_17, Ind_20, Ind_21, Ind_22, Ind_23, Ind_24, Ind_28, Ind_32
Justificación:	Ley de Aguas Nacionales (LAN), Ley del Agua para el Estado de México y Municipios, Manual General de Organización de la Administración Pública Municipal 2019 - 2021

ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Fomentar los servicios públicos rurales de agua potable y saneamiento en las localidades con mayor rezago	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Gestionar recursos para proveer y/o ampliar servicios públicos
Promover el uso racional del agua	Gubernamental y social	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Desarrollar eventos para promover el uso racional del agua
Incentivar y apoyar el diseño de instalaciones para almacenar agua	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Buscar el apoyo con expertos para diseñar instalaciones para el almacenamiento de agua
Elaborar manuales para la operación de los sistemas de abastecimiento de agua	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Coordinar la elaboración de los manuales

ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO



Anexo 68. AEPA Social: Programa de ampliación de servicios básicos, proyecto 2 Descarga de aguas residuales

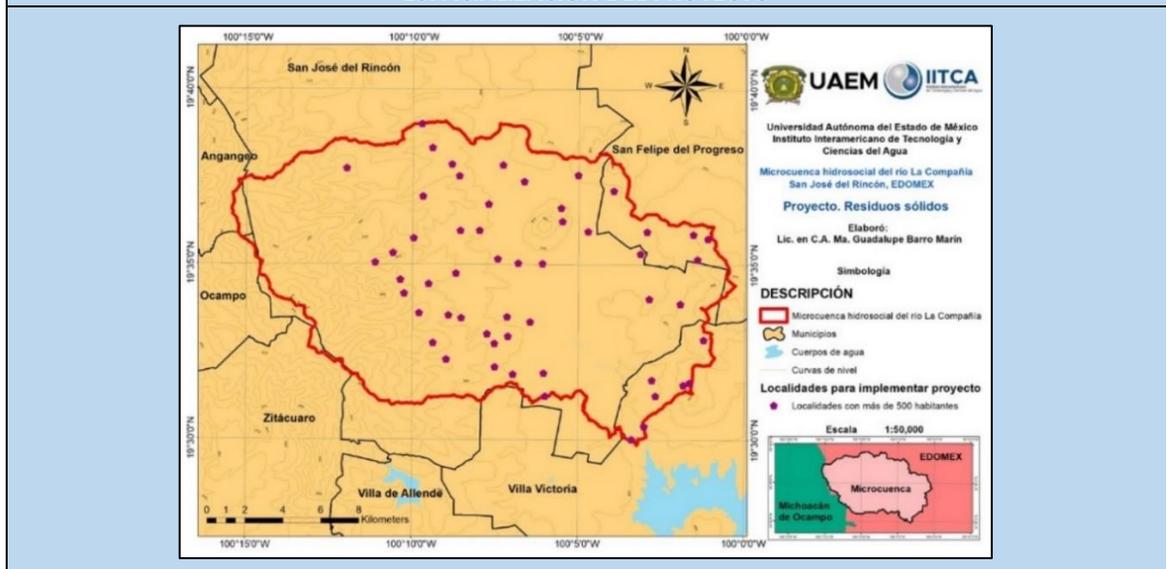
AEPA SOCIAL			
PROGRAMA:	Programa de ampliación de servicios básicos		
PROYECTO 2:	Descarga de aguas residuales		
INDICADORES:	Ind_1, Ind_2, Ind_4, Ind_5, Ind_8, Ind_10, Ind_11, Ind_12, Ind_13, Ind_14, Ind_25, Ind_28, Ind_29, Ind_32		
JUSTIFICACIÓN:	Ley de Aguas Nacionales (LAN), Ley del Agua para el Estado de México y Municipios, Manual General de Organización de la Administración Pública Municipal 2019 - 2021		
ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Regular las descargas de origen municipal, la aplicación de plaguicidas, de los fertilizantes y de las sustancias tóxicas que pueden afectar los mantos acuíferos	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Agente regulador de las descargas de origen municipal
Elaborar el registro de descargas a los sistemas de drenaje y alcantarillados	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Elaborar el registro de descargas
Suspender las actividades cuya descarga de aguas residuales represente un riesgo, daño, deterioro a la salud, a los cuerpos de agua, a la biodiversidad	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Auditar y suspender actividades que representen un riesgo, daño o deterioro a la salud
Otorgar permisos de descarga de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Otorgamiento de permisos de descarga de aguas residuales
Brindar asesoría a las comunidades referente al tratamiento y reutilización y disposición final de aguas residuales tratadas	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Proporcionar asesoría
Promover la instalación de sistemas de tratamiento y la reutilización de aguas residuales para prevenir la contaminación y/o degradación de los cuerpos de agua	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Gestionar la instalación de sistemas de tratamiento
ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO			
SIN ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO POR LA FALTA DE DATOS RESPECTO A LA UBICACIÓN DE LAS FUENTES DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES.			

Anexo 69. AEPA Social: Programa de gestión integral de residuos sólidos, de manejo especial y residuos peligrosos, proyecto 1 Residuos sólidos

AEPA SOCIAL	
PROGRAMA:	Programa de gestión integral de residuos sólidos, de manejo especial y residuos peligrosos
PROYECTO 1:	Residuos sólidos
INDICADORES:	Ind_5, Ind_13, Ind_14, Ind_18, Ind_19, Ind_22, Ind_23, Ind_24, Ind_25, Ind_28, Ind_29, Ind_32
JUSTIFICACIÓN:	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), Código para la Biodiversidad del Estado de México y Manual General de Organización de la Administración Pública Municipal 2019 – 2021

ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Promover limpieza de residuos sólidos depositados en la vía pública, en baldíos, barrancas, o en terrenos o áreas utilizadas como tiraderos a cielo abierto para evitar y prevenir focos de contaminación	Gubernamental y social	Dirección de Ecología y Medio Ambiente	Diseñar y dar seguimiento a las campañas de limpieza de residuos
Identificar, manejar y clasificar sus residuos	Gubernamental y social	Departamento de Limpia	Promover manejo integral de residuos
Fomentar el aprovechamiento de los residuos orgánicos	Gubernamental	Departamento de Limpia	Promover el aprovechamiento de residuos orgánicos
Regular el vertimiento de residuos sólidos en corrientes y cuerpos de agua	Gubernamental y social	Dirección de Ecología y Medio Ambiente, Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Control y regulación de residuos sólidos

ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO

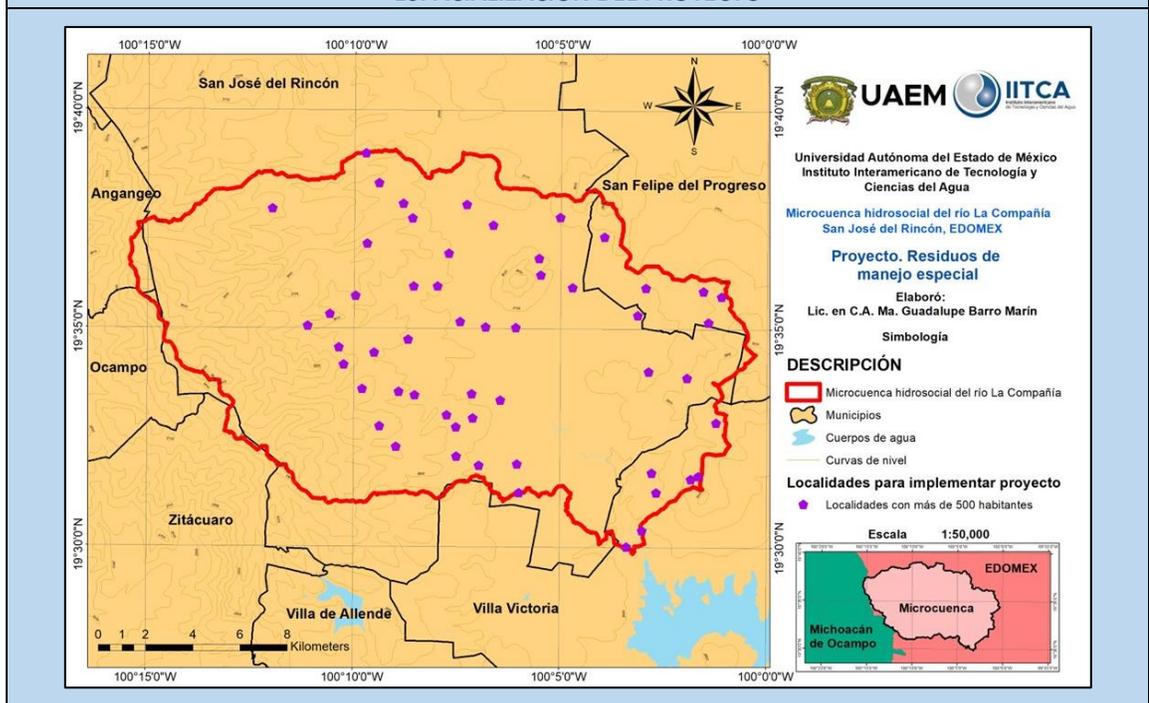


Anexo 70. AEPA Social: Programa de gestión integral de residuos sólidos, de manejo especial y residuos peligrosos, proyecto 1 Residuos de manejo especial

AEPA SOCIAL	
PROGRAMA:	Programa de gestión integral de residuos sólidos, de manejo especial y residuos peligrosos
PROYECTO 1:	Residuos de manejo especial
INDICADORES:	Ind_5, Ind_13, Ind_14, Ind_18, Ind_19, Ind_22, Ind_23, Ind_24, Ind_25, Ind_28, Ind_29, Ind_32
Justificación:	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), Código para la Biodiversidad del Estado de México y Manual General de Organización de la Administración Pública Municipal 2019 – 2021

ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Implementar el Sistema municipal de gestión integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Gubernamental	Departamento de Limpia	Líder del proyecto para implementar el Sistema municipal de gestión integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial
Elaborar, difundir y actualizar el diagnóstico para la gestión integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Gubernamental	Departamento de Limpia	Elaborar y presentar el diagnóstico sobre la gestión integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial
Promover la valorización de los residuos de manejo especial	Gubernamental	Departamento de Limpia	Contactar a compradores de residuos de manejo especial para su aprovechamiento

ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO



Anexo 71. AEPA Social: Programa para garantizar el acceso al agua y saneamiento en las localidades con población vulnerable, proyecto 1 Participación de los ejidos, comunidades y población indígena

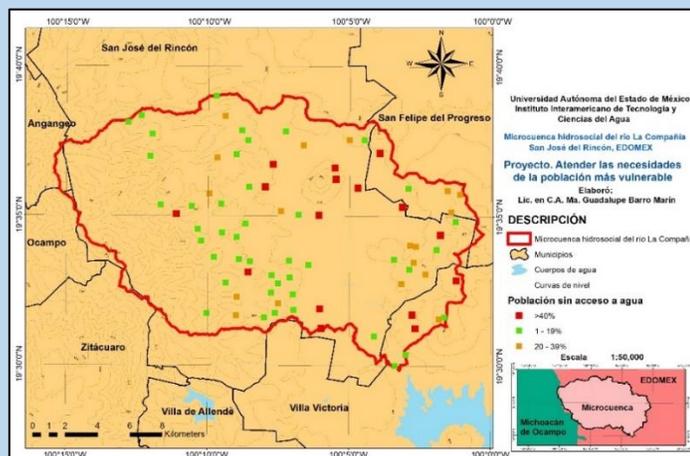
AEPA SOCIAL			
PROGRAMA:	Programa para garantizar el acceso al agua y saneamiento en las localidades con población vulnerable		
PROYECTO 1:	Participación de los ejidos, comunidades y población indígena		
INDICADORES:	Ind_3, Ind_5, Ind_6, Ind_7, Ind_13, Ind_14, Ind_15, Ind_18, Ind_19, Ind_23, Ind_26, Ind_27, Ind_30, Ind_31, Ind_32		
JUSTIFICACIÓN:	Ley de Aguas Nacionales (LAN), Ley Agraria (LA), Ley General de Vida Silvestre (LGVS), Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres (LGIMH)		
ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Suscribir convenios de coordinación y/o cooperación con los ejidos, comunidades y la población indígena	Gubernamental y social	Organización ejidal SEMARNAT Dirección de Ecología y Medio Ambiente	Suscribir convenios y dar seguimiento
Promover y apoyar la organización y capacitación de los integrantes de CCA y ejidatarios para mejorar el aprovechamiento del agua, e incentivar la preservación y el control de la calidad	Gubernamental y social	Comités Comunitarios de Agua Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Gestionar apoyos y dar seguimiento
Promover el uso y aprovechamiento sustentable de las aguas ejidales	Social	Organización ejidal Comités Comunitarios de Agua	Administración de sus recursos hídricos
ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO			
<p>SIN ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO DEBIDO A LA FALTA DE DATOS VECTORIALES CON LAS DELIMITACIONES DE LOS EJIDOS PRESENTES EN LA MICROCUENCA HIDROSOCIAL DEL RÍO LA COMPAÑÍA, EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DEL RINCÓN, ESTADO DE MÉXICO.</p>			

Anexo 72. AEPA Social: Programa para garantizar el acceso al agua y saneamiento en las localidades con población vulnerable, proyecto 2 Atender las necesidades de la población más vulnerable

AEPA SOCIAL	
PROGRAMA:	Programa para garantizar el acceso al agua y saneamiento en las localidades con población vulnerable
PROYECTO 2:	Atender las necesidades de la población más vulnerable
INDICADORES:	Ind_1, Ind_2, Ind_4, Ind_5, Ind_8, Ind_10, Ind_11, Ind_12, Ind_13, Ind_14, Ind_15, Ind_16, Ind_17, Ind_20, Ind_22, Ind_25, Ind_26, Ind_28, Ind_30, Ind_31, Ind_32
JUSTIFICACIÓN:	Ley de Aguas Nacionales (LAN), Ley Agraria (LA), Ley General de Vida Silvestre (LGVS), Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres (LGIHM)

ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Identificar las localidades con presencia indígena y con mayor rezago en el acceso a agua y saneamiento	Gubernamental	Dirección de Desarrollo Social, Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Líder del proyecto
Fomentar la participación de la población para integrar problemáticas asociadas a los recursos hídricos en el Plan de Desarrollo Municipal	Gubernamental	Autoridades Auxiliares Dirección de Ecología y Medio Ambiente	Integrar en el Plan de Desarrollo Municipal las problemáticas asociadas a los recursos hídricos
Incorporar y atender las demandas de la población con respecto al abastecimiento de agua	Gubernamental	Autoridades Auxiliares Dirección de Ecología y Medio Ambiente	Recibir y atender demandas sociales
Promover la participación de la población vulnerable en el diseño de la política hídrica municipal	Gubernamental	Autoridades Auxiliares Dirección de Ecología y Medio Ambiente	Verificar que la población vulnerable participó en el diseño de la política hídrica municipal

ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO

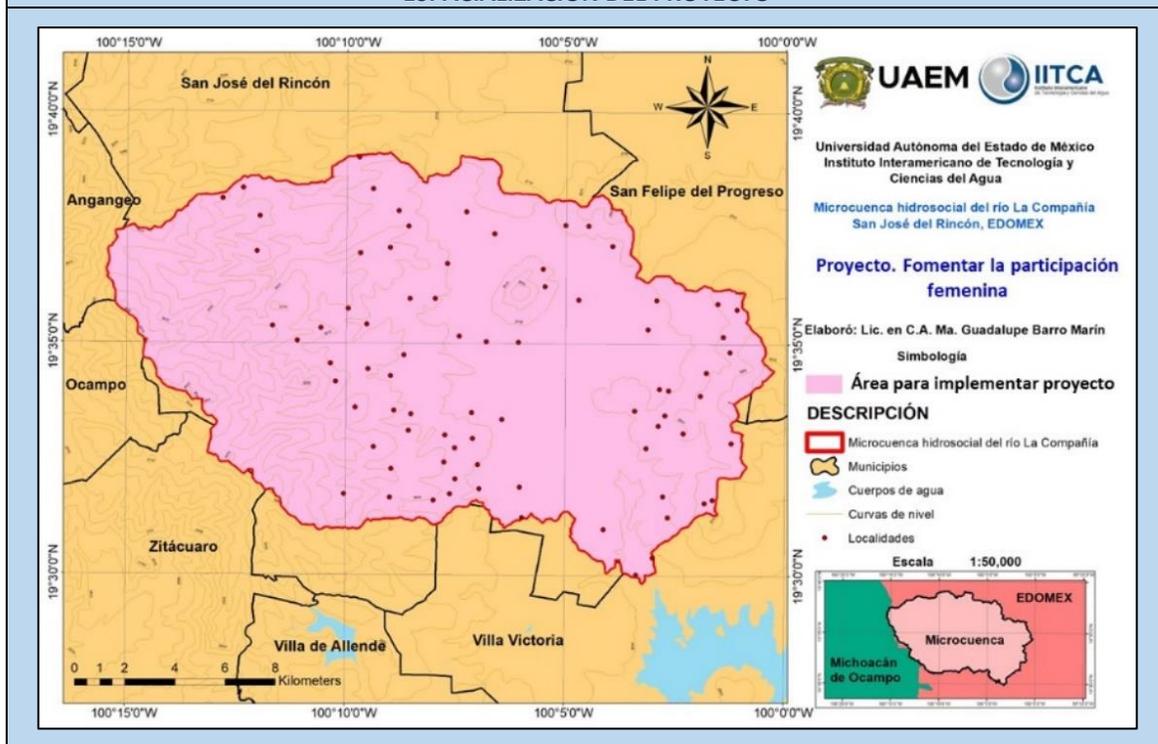


Anexo 73. AEPA Social: Programa para garantizar el acceso al agua y saneamiento en las localidades con población vulnerable, proyecto 3 Fomentar la participación femenina

AEPA SOCIAL	
PROGRAMA:	Programa para garantizar el acceso al agua y saneamiento en las localidades con población vulnerable
PROYECTO 3:	Fomentar la participación femenina
INDICADORES:	Ind_13, Ind_15, Ind_16, Ind_23, Ind_26, Ind_28, Ind_30, Ind_31, Ind_32
JUSTIFICACIÓN:	Ley de Aguas Nacionales (LAN), Ley Agraria (LA), Ley General de Vida Silvestre (LGVS), Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres (LGIMH)

ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Diseñar e implementar políticas municipales que promuevan la igualdad de oportunidades y el trato entre mujeres y hombres	Gubernamental	Dirección de Desarrollo Social	Dirigir el diseño de las políticas municipales para promover la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres
Diseñar y llevar a cabo campañas de concientización sobre la igualdad en la toma de decisiones de mujeres y hombres	Gubernamental	Dirección de Desarrollo Social	Diseñar las campañas y verificar su cumplimiento
Incentivar el empoderamiento de la población femenina en la toma de decisiones relacionadas a la gestión del agua a nivel local	Social	Dirección de Desarrollo Social	Dar seguimiento a las medidas implementadas para promover el empoderamiento femenino en la toma de decisiones

ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO

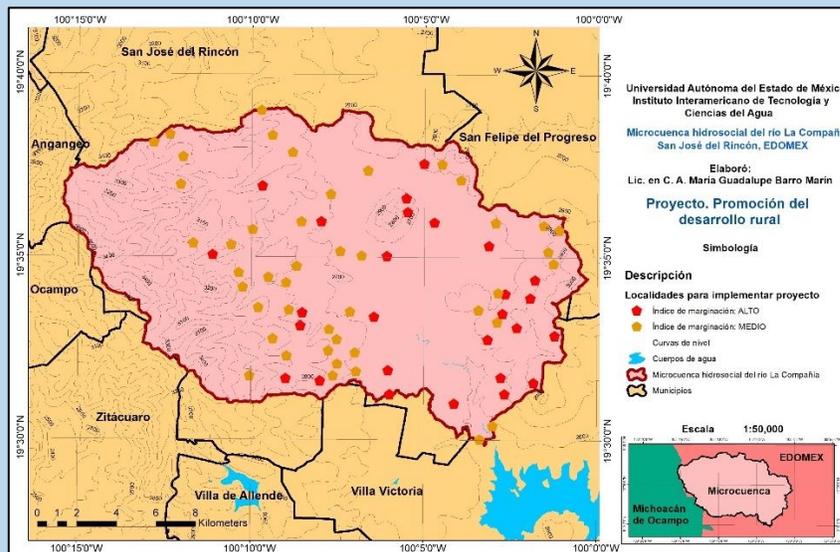


Anexo 74. AEPA Económica: Programa de desarrollo económico rural, proyecto 1
 Promoción del desarrollo rural

AEPA ECONÓMICA	
PROGRAMA:	Programa de desarrollo económico rural
PROYECTO 1:	Promoción del desarrollo rural
INDICADORES:	Ind_3, Ind_6, Ind_7, Ind_11, Ind_14, Ind_17, Ind_20, Ind_21, Ind_22, Ind_24
JUSTIFICACIÓN:	Ley Agraria (LA), Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Código para la Biodiversidad del Estado de México y Manual General de Organización de la Administración Pública Municipal 2019 – 2021

ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Constituir sociedades de producción rural	Empresarial	Productores agrícolas Campesinos	Participar y dar seguimiento hasta la constitución de la sociedad de producción
Incentivar el desarrollo de la actividad agropecuaria considerando la conservación, prevención y la protección del bosque, del suelo y del agua	Gubernamental	Dirección de Desarrollo Económico: Departamento de desarrollo agropecuario y forestal	Proveer apoyos para el desarrollo de la actividad agropecuaria
Establecer uniones de ejidos o asociaciones rurales de interés colectivo para mejorar el aprovechamiento de las tierras ejidales	Social	Organización ejidal	Participar y establecer vínculos de unión con otros ejidos
Crear un Consejo Municipal para el Desarrollo Rural Sustentable	Gubernamental	Dirección de Desarrollo Económico	Dirigir la creación del Consejo Municipal para el Desarrollo Rural Sustentable

ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO



Anexo 75. AEPA Económica: Programa de desarrollo económico rural, proyecto 2
Producción orgánica

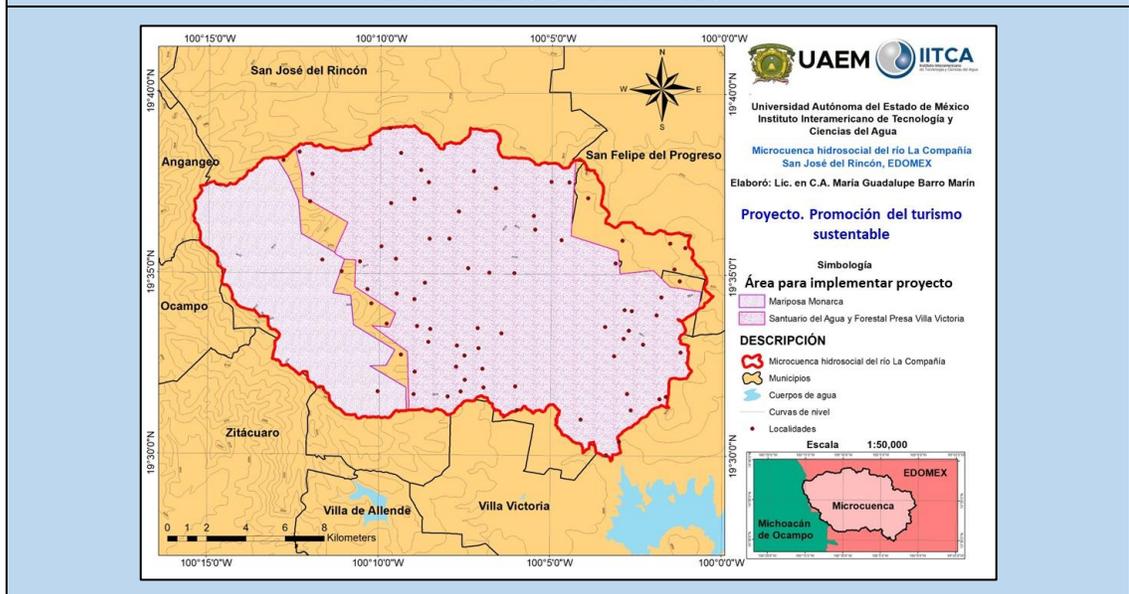
AEPA ECONÓMICA			
PROGRAMA:	Programa de desarrollo económico rural		
PROYECTO 2:	Producción orgánica		
INDICADORES:	Ind_14, Ind_16, Ind_17, Ind_18, Ind_19, Ind_20, Ind_21, Ind_22, Ind_24, Ind_28, Ind_32		
JUSTIFICACIÓN:	Ley Agraria (LA), Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Código para la Biodiversidad del Estado de México y Manual General de Organización de la Administración Pública Municipal 2019 – 2021		
ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Promover y apoyar el desarrollo de la producción orgánica en invernaderos y micro túneles	Gubernamental	Dirección de Desarrollo Económico: Departamento de desarrollo agropecuario y forestal	Gestionar y proveer apoyos para la producción orgánica
Celebrar convenios para promover la producción orgánica a nivel municipal	Gubernamental	Dirección de Desarrollo Económico: Departamento de desarrollo agropecuario y forestal	Buscar y determinar instituciones para establecer convenios
Elaborar un listado de productores de productos orgánicos en invernaderos y micro túneles	Gubernamental	Departamento de desarrollo agropecuario y forestal	Elaborar y presentar el listado de productores de productos orgánicos
Fomentar la participación de mujeres en la producción de productos orgánicos y brindar capacitación	Gubernamental	Departamento de desarrollo agropecuario y forestal	Capacitar a mujeres en la producción de productos orgánicos
ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO			

Anexo 76. AEPA Económica: Programa Municipal de Turismo Sostenible y Desarrollo Artesanal, proyecto 1 Promoción del turismo sustentable

AEPA ECONÓMICA	
PROGRAMA:	Programa Municipal de Turismo Sostenible y Desarrollo Artesanal
PROYECTO 1:	Promoción del turismo sustentable
INDICADORES:	Ind_3, Ind_5, Ind_6, Ind_7, Ind_14, Ind_16, Ind_18, Ind_19, Ind_22, Ind_24, Ind_25, Ind_27, Ind_28, Ind_31, Ind_32
JUSTIFICACIÓN:	Código para la Biodiversidad del Estado de México, Ley de Turismo Sostenible y Desarrollo Artesanal del Estado de México, y Manual de Responsabilidades SJR

ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Evaluar y reconocer el potencial turístico y artesanal de la zona de estudio	Gubernamental	Dirección de Desarrollo Económico: Departamento de Turismo y Empleo	Realizar la evaluación y presentar los resultados sobre potencial turístico y artesanal
Incentivar la participación de las comunidades aledañas a las ANP y UMAs para elaborar el programa municipal en materia turística y artesanal	Social	Dirección de Desarrollo Económico: Departamento de Turismo y Empleo	Elaborar y presentar el Programa municipal en materia turística y artesanal
Apoyar el establecimiento de micro y pequeñas empresas turísticas y artesanales	Empresarial	Dirección de Desarrollo Social	Contar con registro de micro y pequeñas empresas turísticas y artesanales
Elaborar y mantener actualizado el Registro Municipal de Turismo, el Catálogo Municipal y el Registro Municipal de Artesanos	Gubernamental	Dirección de Desarrollo Económico: Departamento de Turismo y Empleo	Actualizar el Registro Municipal de Turismo, el Catálogo Municipal y el Registro Municipal de Artesanos

ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO



Anexo 77. AEPA Económica: Programa de desarrollo forestal sustentable, proyecto 1
Aprovechamiento forestal sustentable

AEPA ECONÓMICA			
PROGRAMA:	Programa de desarrollo forestal sustentable		
PROYECTO 1:	Aprovechamiento forestal sustentable		
INDICADORES:	Ind_3, Ind_5, Ind_6, Ind_7, Ind_14, Ind_18, Ind_19, Ind_22, Ind_23, Ind_24, Ind_25, Ind_26, Ind_27, Ind_28, Ind_29, Ind_30, Ind_31, Ind_32		
JUSTIFICACIÓN:	Ley Agraria (LA), Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), Código para la Biodiversidad del Estado de México y Manual de Responsabilidades SJR		
ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Promover y apoyar la participación de los propietarios y poseedores de los recursos forestales en el aprovechamiento, transformación y comercialización	Gubernamental	Departamento de desarrollo agropecuario y forestal	Gestionar capacitaciones con las entidades correspondientes
Brindar asesoría y capacitación a los ejidatarios, comunidades indígenas y a pequeños propietarios para el desarrollo de organizaciones productivas o la creación de empresas forestales	Gubernamental	Departamento de desarrollo agropecuario y forestal	Gestionar capacitaciones con las entidades correspondientes
Incentivar la producción de plantas forestales nativas	Gubernamental	Departamento de desarrollo agropecuario y forestal	Gestionar y proveer apoyos para la producción de plantas forestales nativas
Incentivar el desarrollo forestal y promover la certificación de aprovechamiento forestal en la modalidad de buen aprovechamiento	Gubernamental	Departamento de desarrollo agropecuario y forestal	Orientar sobre el procedimiento para obtener la Certificación
ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO			
<p>San José del Rincón Angango Ocampo Zitácuaro Villa de Allende Villa Victoria San Felipe del Progreso</p> <p>Usted puede encontrar aquí: Universidad Autónoma del Estado de México Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua Microcuenca hidrosocial del río La Compañía San José del Rincón, EDOMEX Elaboró: Lic. en C. A. María Guadalupe Barro Marín Proyecto. Aprovechamiento forestal sustentable</p> <p>Simbología</p> <p>Descripción</p> <ul style="list-style-type: none"> Microcuenca hidrográfica del río La Compañía Cuerpos de agua Municipios Curvas de nivel <p>Área para implementar proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> Uso Forestal Uso Vegetación secundaria arborescente <p>Escala 1:50,000</p> <p>Michoacán de Ocampo EDOMEX</p>			

Anexo 78. AEPA Ambiental: Programa de desarrollo forestal sustentable, proyecto 2
 Reforestar las zonas geográficas que benefician la recarga de acuíferos

AEPA ECONÓMICA			
PROGRAMA:	Programa de desarrollo forestal sustentable		
PROYECTO 2:	Reforestar las zonas geográficas que benefician la recarga de acuíferos		
INDICADORES:	Ind_3, Ind_5, Ind_6, Ind_7, Ind_8, Ind_13, Ind_14, Ind_18, Ind_19, Ind_23, Ind_25, Ind_27, Ind_28, Ind_29, Ind_31, Ind_32		
JUSTIFICACIÓN:	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), Código para la Biodiversidad del Estado de México y Manual de Responsabilidades SJR		
ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Llevar a cabo jornadas de reforestación	Gubernamental	Dirección de Ecología y Medio Ambiente: Departamento de Desarrollo Forestal	Líder del Proyecto
Utilizar las especies adecuadas para llevar a cabo las reforestaciones en el territorio forestal	Gubernamental	Dirección de Ecología y Medio Ambiente: Departamento de Desarrollo Forestal	Verificar el tipo de especies a utilizar
Determinar los sitios y el momento adecuado para llevar a cabo la reforestación	Social	Ejidos: Técnico Forestal	Definir sitios para realizar la reforestación
Realizar mantenimiento en las áreas bajo restauración forestal	Social	Ejidos: Técnico Forestal	Verificar el cumplimiento
Llevar a cabo actividades de mantenimiento y restauración del suelo en el territorio forestal	Social	Ejidos: Técnico Forestal	Verificar el cumplimiento
Fomentar la participación de organizaciones ejidales en las jornadas de reforestación	Gubernamental	Dirección de Ecología y Medio Ambiente: Departamento de Desarrollo Forestal	Fomentar la participación
ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO			
<p>Descripción</p> <ul style="list-style-type: none"> Microcuenca hidrográfica del río La Compañía Cuerpos de agua Municipios Curvas de nivel <p>Área para implementar proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> Uso Forestal Uso Vegetación secundaria arborescente <p>Elaboró: Lic. en C. A. María Guadalupe Barro Marín Proyecto. Reforestar las zonas geográficas que benefician la recarga de acuíferos</p> <p>Simbología</p> <p>Escala 1:50,000</p>			

Anexo 79. AEPA Ambiental: Programa de desarrollo forestal sustentable, proyecto 3
 Promover el desarrollo forestal sustentable

AEPA ECONÓMICA			
PROGRAMA:	Programa de desarrollo forestal sustentable		
PROYECTO 3:	Promover el desarrollo forestal sustentable		
INDICADORES:	Ind_3, Ind_5, Ind_6, Ind_7, Ind_13, Ind_14, Ind_18, Ind_19, Ind_23, Ind_25, Ind_27, Ind_28, Ind_29, Ind_31, Ind_32		
JUSTIFICACIÓN:	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), Código para la Biodiversidad del Estado de México y Manual de Responsabilidades SJR		
ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Prestar asesoría y capacitación en prácticas y métodos que conlleven un manejo forestal sustentable	Gubernamental	PROBOSQUE - CONAFOR	Emitir las convocatorias
Llevar a cabo acciones integrales para la prevención y el combate a la extracción ilegal, y a la tala clandestina	Gubernamental	Dirección de Ecología y Medio Ambiente: Departamento de Desarrollo Forestal	Prevención
Organizar campañas permanentes para la prevención y combate de incendios, plagas y enfermedades	Gubernamental	Dirección de Ecología y Medio Ambiente: Departamento de Desarrollo Forestal	Definir sitios para realizar la reforestación
Organizar campañas permanentes para revertir el pastoreo en las ANP y e territorio forestal	Social	Ejidos: Técnico Forestal	Dar seguimiento a campañas
Incentivar la creación de viveros forestales	Gubernamental / Social	Dirección de Ecología y Medio Ambiente / Ejidos: Técnico Forestal	Verificar el cumplimiento
ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO			
<p>Descripción</p> <ul style="list-style-type: none"> Microcuenca hidrográfica del río La Compañía Cuerpos de agua Municipios Curvas de nivel <p>Área para implementar proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> Uso Forestal Uso Vegetación secundaria arbustiva <p>Escala: 1:50,000</p>			

Anexo 80. AEPA Económica: Programa de captación y aprovechamiento del agua de lluvia, proyecto 1 Captación y aprovechamiento de agua de lluvia

AEPA ECONÓMICA			
PROGRAMA:	Programa de captación y aprovechamiento del agua de lluvia		
PROYECTO 1:	Captación y aprovechamiento de agua de lluvia		
INDICADORES:	Ind_1, Ind_2, Ind_4, Ind_5, Ind_8, Ind_10, Ind_11, Ind_12, Ind_13, Ind_14, Ind_15, Ind_16, Ind_17, Ind_20, Ind_21, Ind_22, Ind_24, Ind_32		
JUSTIFICACIÓN:	Ley del Agua para el Estado de México y municipios, Manual de Responsabilidades SJR		
ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Evaluar la pertinencia de establecer sistemas de captación de agua de lluvia	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Solicitar asesoría de expertos y presentar los resultados de la evaluación
Diseñar e implementar sistemas de captación y almacenamiento de agua de lluvia para usos domésticos y productivos	Social	Usuarios del agua	Contar con su diseño sobre el sistema de captación y almacenamiento de agua
Evaluar la calidad del agua de lluvia	Gubernamental	Dirección de Ecología y Medio Ambiente, Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Solicitar el apoyo de instituciones correspondientes para realizar estudios o evaluaciones de la calidad del agua de lluvia
Realizar los análisis de costo beneficio de implementar sistemas de captación de agua de lluvia	Gubernamental	Dirección de Ecología y Medio Ambiente, Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Solicitar asesoría de expertos y presentar los análisis de costo beneficio
ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO			
<p>UAEM IITCA Universidad Autónoma del Estado de México Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua</p> <p>Microcuenca hidrosocial del río La Compañía San José del Rincón, EDOMEX</p> <p>Proyecto. Captación y aprovechamiento de agua de lluvia</p> <p>Elaboró: Lic. en C.A. Ma. Guadalupe Barro Marín Simbología</p> <p>DESCRIPCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Microcuenca hidrosocial del río La Compañía Municipios Cuerpos de agua Curvas de nivel <p>Localidades con alta marginación</p> <ul style="list-style-type: none"> Localidades para implementar proyecto <p>Escala 1:50,000</p> <p>Michoacán de Ocampo Microcuenca EDOMEX</p>			

Anexo 81. AEPA Político - Institucional: Programa para el fortalecimiento y la coordinación interinstitucional, Proyecto 1 Coordinación interinstitucional

AEPA POLÍTICO - INSTITUCIONAL			
PROGRAMA:	Programa para el fortalecimiento y la coordinación interinstitucional		
PROYECTO 1:	Coordinación interinstitucional		
INDICADORES:	Ind_3, Ind_5, Ind_6, Ind_7, Ind_10, Ind_11, Ind_12, Ind_14, Ind_16, Ind_28, Ind_32		
JUSTIFICACIÓN:	Código para la Biodiversidad del Estado de México, Ley del Agua para el Estado de México y municipios, Manual de Responsabilidades SJR		
ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Proporcionar asistencia técnica a los proveedores de agua en la microcuenca	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Gestionar asistencia técnica con instituciones correspondientes
Crear el Consejo Municipal Forestal	Gubernamental	Dirección de Desarrollo Económico: Departamento de desarrollo agropecuario y forestal	Liderar la creación del Consejo Municipal Forestal
Actualizar el Atlas municipal de riesgos contemplando los efectos adversos del cambio climático en la disponibilidad y el abastecimiento de agua	Gubernamental	Dirección de Ecología y Medio Ambiente	Solicitar apoyo y/o orientación para la elaboración y actualización del Atlas municipal de riesgos
ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO			
SIN ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO DEBIDO A LA QUE SE TRATA DE LA COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL			

Anexo 82. AEPA Político - Institucional: Programa para el fortalecimiento y la coordinación interinstitucional, Proyecto 2 Atribuciones servidores públicos

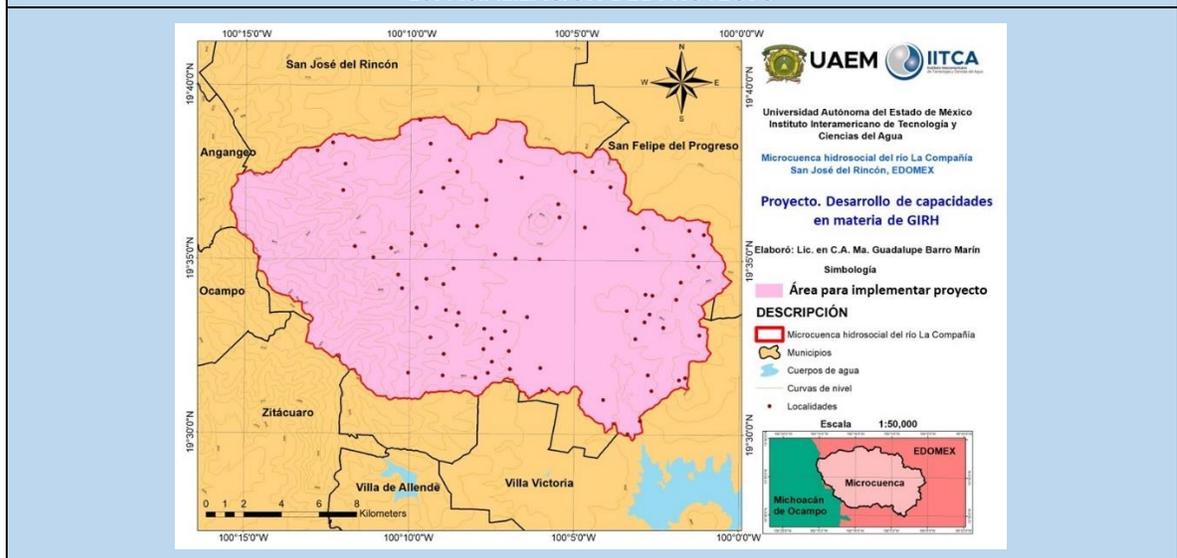
AEPA POLÍTICO - INSTITUCIONAL			
PROGRAMA:	Programa para el fortalecimiento y la coordinación interinstitucional		
PROYECTO 2:	Atribuciones servidores públicos		
INDICADORES:	Ind_3, Ind_6, Ind_13, Ind_14, Ind_19, Ind_20, Ind_23, Ind_25, Ind_28, Ind_29, Ind_31, Ind_32		
JUSTIFICACIÓN:	Código para la Biodiversidad del Estado de México, Ley del Agua para el Estado de México y municipios, Manual de Responsabilidades SJR		
ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Prevenir actos u omisiones que puedan derivar en responsabilidades administrativas	Gubernamental	Servidores públicos	Actuar con ética y responsabilidad
Investigar y llevar a cabo el procedimiento por las faltas administrativas graves y no graves de servidores públicos	Gubernamental	Servidores públicos	Disposición para participar en la investigación para identificar el tipo de faltas
Conocer y seguir el código de ética para los servidores públicos a fin de responder las necesidades de la sociedad	Gubernamental	Servidores públicos	Revisar y conocer el código de ética para los servidores públicos
ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO			
<p>SIN ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO DEBIDO A LA QUE SE TRATA DE ATRIBUCIONES DE SERVIDORES PÚBLICOS</p>			

Anexo 83. AEPA Político - Institucional: Programa para el desarrollo de capacidades en gestión integrada de recursos hídricos, Proyecto 1 Desarrollo de capacidades en materia de GIRH

AEPA POLÍTICO – INSTITUCIONAL	
PROGRAMA:	Programa para el desarrollo de capacidades en gestión integrada de recursos hídricos
PROYECTO 1:	Desarrollo de capacidades en materia de GIRH
INDICADORES:	Ind_1, Ind_2, Ind_4, Ind_5, Ind_6, Ind_8, Ind_10, Ind_11, Ind_13, Ind_15, Ind_17, Ind_18, Ind_23, Ind_26, Ind_28, Ind_30, Ind_31, Ind_32
JUSTIFICACIÓN:	Ley de Aguas Nacionales (LAN), Código para la Biodiversidad del Estado de México, Ley del Agua para el Estado de México y municipios, Ley Agraria (LA), Manual de Responsabilidades SJR

ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Impulsar el desarrollo de capacidades de actores clave en materia de GIRH para dar solución a problemas hídricos	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado, Dirección de Ecología y Medio Ambiente	Gestionar cursos de capacitación antes las instituciones correspondientes, como la CAEM
Fomentar la toma de decisiones de los usuarios del agua en la gestión de los recursos hídricos	Social	Representantes de los Comités Comunitarios de Agua	Incentivar la participación de los usuarios del agua en la toma de decisiones
Brindar capacitación a los integrantes de los CCA en materia de GIRH	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado, Dirección de Ecología y Medio Ambiente	Gestionar cursos de capacitación antes las instituciones públicas y de investigación c
Elaborar manuales de organización en los CCA	Social	Representantes de los Comités Comunitarios de Agua	Elaborar y presentar el manual del CCA

ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO



Anexo 84. AEPA Político - Institucional: Programa para el desarrollo de capacidades en gestión integrada de recursos hídricos, proyecto 2 Toma de decisiones en CCA y ejidos

AEPA POLÍTICO - INSTITUCIONAL			
PROGRAMA:	Programa para el desarrollo de capacidades en gestión integrada de recursos hídricos		
PROYECTO 2:	Toma de decisiones en CCA y ejidos		
INDICADORES:	Ind_2, Ind_3, Ind_5, Ind_6, Ind_10, Ind_11, Ind_13, Ind_15, Ind_18, Ind_19, Ind_21, Ind_23, Ind_26, Ind_27, Ind_28, Ind_29, Ind_30, Ind_31, Ind_32		
JUSTIFICACIÓN:	Ley de Aguas Nacionales (LAN), Código para la Biodiversidad del Estado de México, Ley del Agua para el Estado de México y municipios, Ley Agraria (LA), Manual de Responsabilidades SJR		
ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Decidir sobre el aprovechamiento de sus recursos naturales: agua, bosque, suelo	Social	Organización ejidal Comités Comunitarios de Agua	Libre elección sobre el aprovechamiento de sus recursos naturales
Llevar a cabo un registro con los datos básicos de identificación de los ejidatarios	Social	Organización ejidal: Comisariado ejidal, secretario, tesorero	Presentar registro de identificación de ejidatarios
Formular y verificar el cumplimiento del reglamento interno del ejido	Social	Organización ejidal: Asamblea Ejidal	Elaborar un reglamento interno del ejido
Administrar de forma ética y responsable los bienes del ejido	Social	Organización ejidal: Comisariado ejidal, secretario, tesorero	Velar por los intereses de los ejidatarios
ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO			
<p>SIN ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO DEBIDO A LA FALTA DE DATOS PUNTALES SOBRE LA UBICACIÓN PRECISA DE LOS COMITÉS COMUNITARIOS DE AGUA Y LA DELIMITACIÓN DE LOS EJIDOS</p>			

Anexo 85. AEPA Político - Institucional: Programa de identificación, atención y seguimiento a problemáticas ambientales, proyecto 1 Inspección y vigilancia

AEPA POLÍTICO - INSTITUCIONAL			
PROGRAMA:	Programa de identificación, atención y seguimiento a problemáticas ambientales		
PROYECTO 1:	Inspección y vigilancia		
INDICADORES:	Ind_3, Ind_5, Ind_6, Ind_7, Ind_13, Ind_14, Ind_18, Ind_19, Ind_22, Ind_23, Ind_24, Ind_25, Ind_28, Ind_31, Ind_32		
JUSTIFICACIÓN:	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley de Aguas Nacionales (LAN), Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), Ley General de Responsabilidades Administrativas (LGRA), Código para la Biodiversidad del Estado de México, Ley de Responsabilidades Administrativas del Estado de México		
ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Realizar visitas de supervisión e inspección en ANP y UMAs para detectar inconsistencias en las actividades que se llevan a cabo	Gubernamental	SEMARNAT	Identificar hallazgos en las visitas de supervisión e inspección
Participar en la vigilancia de las zonas forestales	Social	CCA Organización Ejidal	Presentar denuncias ante las autoridades correspondientes
Realizar visitas de inspección en las zonas forestales para detectar la tala clandestina	Gubernamental	CONAFOR PROBOSQUE	Identificar hallazgos en las visitas de inspección
Llevar a cabo la vigilancia sanitaria de las pipas de agua que abastecen de agua a la población durante la temporada de estiaje y ante la falta de agua	Gubernamental	Departamento de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado	Informar sobre los resultados obtenidos derivado de la vigilancia sanitaria
ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO			
<p> UAEM IITCA Universidad Autónoma del Estado de México Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua Microcuenca hidrosocial del río La Compañía San José del Rincón, EDOMEX Proyecto. Inspección y vigilancia Elaboró: Lic. en C.A. Ma. Guadalupe Barro Marín Simbología DESCRIPCIÓN Microcuenca hidrosocial del río La Compañía Municipios Cuerpos de agua Curvas de nivel Área para implementar proyecto Escala 1:50,000 EDOMEX Microcuenca de Ocampo Michoacán </p>			

Anexo 86. AEPA Político - Institucional: Programa de identificación, atención y seguimiento a problemáticas ambientales, proyecto 2 Denuncias ambientales

AEPA POLÍTICO - INSTITUCIONAL			
PROGRAMA:	Programa de identificación, atención y seguimiento a problemáticas ambientales		
PROYECTO 2:	Denuncias ambientales		
INDICADORES:	Ind_2, Ind_3, Ind_5, Ind_6, Ind_11, Ind_13, Ind_14, Ind_15, Ind_16, Ind_18, Ind_19, Ind_23, Ind_25, Ind_26, Ind_29, Ind_30, Ind_32		
JUSTIFICACIÓN:	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley de Aguas Nacionales (LAN), Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), Ley General de Responsabilidades Administrativas (LGRA), Código para la Biodiversidad del Estado de México, Ley de Responsabilidades Administrativas del Estado de México		
ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Denunciar todo acto, hecho u omisión que pueda producir afectaciones a los cuerpos de agua	Social	Población de la microcuenca	Presentar denuncias ante las autoridades correspondientes
Atender y dar seguimiento a las denuncias ambientales recibidas	Gubernamental	SMA SEMARNAT	Dar resolución a las denuncias presentados
Establecer el Sistema Municipal de Atención a la Denuncia Ciudadana Ambiental	Gubernamental	Dirección de Ecología y Medio Ambiente	Dar seguimiento al Sistema Municipal de Atención a la Denuncia Ciudadana Ambiental
Denunciar actos de corrupción ante las autoridades competentes en el ámbito local	Social	Población	Presentar denuncias ante las autoridades correspondientes
Realizar actos de vigilancia e inspección en materia de residuos peligrosos	Gubernamental	SMA SEMARNAT	Identificar hallazgos en materia de residuos peligrosos
Denunciar las faltas administrativas o los delitos cometidos en materia forestal	Social	Población	Presentar denuncias ante las autoridades correspondientes
ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO			
<p>Universidad Autónoma del Estado de México Instituto Interdisciplinario de Tecnología y Ciencias del Agua Microcuenca hidroscocla del río La Compañía San José del Rincón, EDOMEX Proyecto. Denuncias ambientales Elaboró: Lic. en C.A. Ma. Guadalupe Barro Marín Simbología</p> <p>DESCRIPCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Microcuenca hidroscocla del río La Compañía Municipios Cuerpos de agua Curvas de nivel Área para implementar proyecto <p>Escala: 1:50,000 EDOMEX Microcuenca de Ocampo</p>			

Anexo 87. AEPA Político - Institucional: Programa de identificación, atención y seguimiento a problemáticas ambientales, proyecto 3 Sanciones

AEPA POLÍTICO – INSTITUCIONAL			
PROGRAMA:	Programa de identificación, atención y seguimiento a problemáticas ambientales		
PROYECTO 3:	Sanciones		
INDICADORES:	Ind_2, Ind_3, Ind_5, Ind_6, Ind_11, Ind_13, Ind_14, Ind_15, Ind_16, Ind_18, Ind_19, Ind_23, Ind_25, Ind_26, Ind_29, Ind_30, Ind_31, Ind_32		
JUSTIFICACIÓN:	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley de Aguas Nacionales (LAN), Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), Ley General de Responsabilidades Administrativas (LGRA), Código para la Biodiversidad del Estado de México, Ley de Responsabilidades Administrativas del Estado de México		
ACCIÓN	SECTOR	ACTORES	ROLES
Imponer sanciones a quienes cometan actos, hechos u omisiones que produzcan afectaciones a los cuerpos de agua y en materia forestal	Gubernamental	Dirección de Ecología y Medio Ambiente, Secretaría del Medio Ambiente (SMA) SEMARNAT Y CONAGUA	Imponer sanciones a quienes sean acreedores
Imponer las sanciones que procedan a los generadores de residuos peligrosos que generen afectaciones a cuerpos de agua, ambiente y daños a la salud	Gubernamental	Dirección de Ecología y Medio Ambiente, Secretaría del Medio Ambiente (SMA) SEMARNAT Y CONAGUA	Imponer sanciones a quienes sean acreedores
Imponer sanciones por faltas administrativas graves y no graves de los servidores públicos	Gubernamental	Órganos internos de control	Imponer sanciones a quienes sean acreedores
ESPACIALIZACIÓN DEL PROYECTO			